

Camila Boszko

**METACOGNIÇÃO: ARTICULAÇÕES TEÓRICAS,
POSSIBILIDADES DIDÁTICAS E DE FORMAÇÃO
DOCENTE**

Passo Fundo

2023

Camila Boszko

**METACOGNIÇÃO: ARTICULAÇÕES TEÓRICAS,
POSSIBILIDADES DIDÁTICAS E DE FORMAÇÃO
DOCENTE**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação, do Instituto de Humanidades, Ciências, Educação e Criatividade, da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial para obtenção do título ou doutor em Educação, sob a orientação da professora Dra. Cleci T. Werner da Rosa e coorientação da professora Dra. Gabriela C. Cattani Delord.

Passo Fundo

2023

CIP – Catalogação na Publicação

B747m Boszko, Camila
Metacognição [recurso eletrônico] : articulações teóricas,
possibilidades didáticas e de formação docente / Camila Boszko. –
2023.
2.3 MB ; PDF.

Orientadora: Dra. Cleci T. Werner da Rosa. Coorientadora:
Dra. Gabriela C. Cattani Delord.
Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de Passo
Fundo, 2023.

1. Metacognição - Educação. 2. Professores - Formação.
3. Aprendizagem. I. Rosa, Cleci T. Werner da, orientadora.
II. Delord, Gabriela C. Cattani, coorientadora. III. Título.

CDU: 371.13

Camila Boszko

Metacognição: articulações teóricas e possibilidades didáticas e de formação docente

A banca examinadora abaixo, APROVA em 05 de setembro de 2023 a Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial de exigência para obtenção de grau de Doutor em Educação, na linha de pesquisa Processos Educativos e Linguagens.

Dra. Cleci Teresinha Werner da Rosa - Orientadora
Universidade de Passo Fundo - UPF

Dra. Gabriela Carolina Cattani Delord - Coorientadora
Universidad de Sevilla - US

Dr. Rafael Porlán Ariza - Examinador Externo
Universidad de Sevilla – US

Dr. Lucken Bueno Lucas - Examinador Externo
Universidade Estadual do Norte do Paraná - UENP

Dr. Claudio Almir Dalbosco - Examinador Interno
Universidade de Passo Fundo – UPF

Dr. Marcelo Doro - Examinador Interno
Universidade de Passo Fundo – UPF

AGRADECIMENTOS

Alguns dizem que escrever uma tese é um processo solitário, pois eu discordo. Importante destacar que são muitos os que estão presentes nas diversas entrelinhas desta tese, sem os quais seria impossível escrevê-la. Mesmo nas muitas horas que passei diante do notebook produzindo esse trabalho, eu nunca estive só. No decorrer do processo de escrita, dialoguei com diversas autoras e autores, muitos dos quais distantes de mim no espaço/tempo, outros nem tanto. Porém, grande parte destes estão devidamente citados ao longo do texto. Todavia, há outros, igualmente (ou mais) importantes, os quais não aparecerão em referências. Aos quais agradeço:

Agradeço aos meus pais, Leila e Leandro, que desde sempre me incentivaram a seguir os estudos. Professores, são meu maior exemplo de dedicação à educação pública. Nunca mediram esforços, mesmo diante de diversas dificuldades, de fornecer condições para eu estudar integralmente - até os dias atuais. Não foi fácil, eu sei. Espero um dia poder retribuir todo esforço e renúncia. Meu amor e gratidão são imensuráveis.

Ao meu irmão, Lorenzo, que ao nascer despertou em mim um amor incondicional. Mesmo sem saber, foi minha força e estímulo para seguir em frente. Hoje é meu escritor, meu orgulho e minha fé nas gerações futuras. Que esse trabalho possa inspirar e estimulá-lo a seguir acreditando e lutando pela educação. Estarei sempre ao seu lado.

Ao meu namorado, Ralmi Felipe, que me pediu em namoro no dia em que iniciei o processo de doutoramento. Obrigada pela força nesse processo, por me motivar, apoiar e ouvir eu falando durante horas sobre temas que não seriam naturalmente de seu interesse. Obrigada pela compreensão nos momentos de ausência, por me reconhecer em meio ao temporal que a vida se fez nesse meio tempo.

À minha orientadora amada, Cleci, por fazer muito mais do que a formalidade exige. Por ser além de um suporte essencial na pesquisa, também afetiva e humana. Por guiar meus passos e me inspirar, não me deixando desistir do árduo processo de pesquisar. O objetivo é um dia chegar a ser dez por cento da professora que és.

Aos professores Gabriela e Rafael que me acolheram em meu doutorado sanduíche em Sevilla na Espanha. Por terem extrapolado a admiração que eu fomentada das leituras feitas, para o tratamento afetivo que me foi ofertado. Seguirão na minha memória e coração, fazendo parte de um sonho realizado e como referência familiar em uma cidade/país desconhecido.

À Priscila Anselmini, presente do destino. Minha companheira no processo de doutoramento sanduíche, que tornou o processo mais leve e divertido. Compartilhando chimarrão e perrengues, me trouxe conforto e afeto com sentimento de lar, mesmo estando a quase 8 mil km de casa. Em nome dela agradeço a todos meus amigos que realmente me apoiaram nesse processo, compreendo os momentos de renúncia da vida social.

A todos os professores que passaram por minha trajetória acadêmica, desde a professora Lúcia – minha professora da pré-escola, até os da pós-graduação. Carrego comigo cada ensinamento, ressignificado em cada vivência.

À CAPES, pela bolsa de fomento de estudos PROSUC, sem a qual eu não poderia desenvolver meus estudos – ao menos não de forma exclusiva. Também pela oportunidade de doutoramento sanduíche, via bolsa PDSE, que concretizou a realização de um sonho. Que cada vez mais se efetivem ações e políticas públicas que permitam que alunos, assim como eu, encontrem espaços em um sistema falaciosamente dito meritocrático.

Ao meu filho, ainda no ventre, que me surpreendeu na reta final de escrita deste trabalho. Meu milagre. Veio expandir meu amor e concretizar novos sonhos.

Dedico este trabalho a todos alunos de escola pública, que sonham em traçar voos maiores do que o seu atual horizonte permite enxergar. Vos digo, com experiência: **é possível.**

“O ideal da educação não é aprender ao máximo, maximizar os resultados, mas é antes de tudo **aprender a aprender**, é aprender a se desenvolver e aprender a continuar a se desenvolver depois da escola” Jean Piaget.

RESUMO

A metacognição diz respeito ao controle dos processos cognitivos pelo próprio sujeito frente à capacidade de tomar consciência de seus conhecimentos e de controlar suas ações. O termo, cunhado pelo psicólogo americano John Hurley Flavell, na década de 1970, esteve inicialmente ligado aos estudos de memória e mais tarde passou a integrar o campo da cognição. Seu entendimento tem sofrido adaptações e adequações às diferentes áreas do conhecimento que dele se servem, causando uma diversidade de definições, modelos e elementos associados. Apesar dessa diversidade de entendimentos, os estudos apontam que o uso da metacognição como estratégia de aprendizagem tem repercutido em qualificação desse processo. Todavia, esses mesmos estudos assinalam lacunas em termos do corpo teórico, tais como: falta de um entendimento ou modelo consensual, ou mesmo de uma teoria metacognitiva; dificuldade na identificação de instrumentos que possam avaliar o uso do pensamento metacognitivo em situações de aprendizagem; e, a ausência de estudos em cursos de formação inicial ou continuada de professores. A partir do exposto, por meio de um estudo qualitativo, interpretacionista e descritivo, o presente estudo objetivou identificar os fundamentos e as bases conceituais da metacognição, avaliando sua presença em ações didáticas e cursos de formação continuada de professores pautados pela reflexão e examinar os fundamentos da metacognição e como ela pode se fazer presente no contexto educativo. Mais especificamente, buscou respostas a quatro questões, a saber: 1. Quais os aportes teóricos sustentam o entendimento de metacognição a partir do que é trazido por Flavell? 2. Que modelos podemos identificar a partir desse entendimento de metacognição? 3. No campo da intervenção didática em Biologia, quais são os instrumentos utilizados nas pesquisas que se ocupam de associar a ativação do pensamento metacognitivo como elemento do processo de ensino-aprendizagem? 4. Que características metacognitivas são observadas na concepção de um curso de formação continuada de professores universitários focado na perspectiva da ação-reflexão? No primeiro caso, foi possível identificar as bases da metacognição nos estudos de John Dewey e Jean Piaget, o que reforça seu entendimento como um processo reflexivo e voltado a tomada de consciência. No segundo questionamento, identificou-se a existências de nove modelos metacognitivos, cada qual com elementos distintos e associados ao seu objeto ou campo de estudo. No terceiro caso, os resultados apontaram que os questionários são os instrumentos de preferência dos pesquisadores. Todavia, outros, como é o caso dos diários de aprendizagem e dos registros, também vêm sendo utilizados como forma de identificar a presença da metacognição na estrutura de pensamento dos estudantes durante atividades de aprendizagem. Por último, quanto ao quarto questionamento, foi possível identificar características metacognitivas na concepção de um curso de formação continuada de professores, estruturado a partir da perspectiva teórica e prática da ação-reflexão, o que mostra a aproximação entre pensamento metacognitivo e pensamento reflexivo na forma como discutido no curso. Tal aproximação acena à possibilidade de que as estratégias metacognitivas possam ser introduzidas de forma explícita nas ações projetadas para o curso, reforçando sua contribuição para a qualificação do processo de formação continuada dos professores participantes do curso.

Palavras-chave: pensamento metacognitivo; formação continuada; pensamento reflexivo; metacognição reflexiva.

ABSTRACT

Metacognition concerns the control of cognitive processes by the subject himself in view of the ability to become aware of his knowledge and control his actions. The term, coined by the American psychologist John Hurley Flavell in the 1970s, was initially linked to memory studies and later became part of the field of cognition. Its understanding has undergone adaptations and adaptations to the different areas of knowledge that use it, causing a diversity of definitions, models and associated elements. Despite this diversity of understandings, studies indicate that the use of metacognition as a learning strategy has had an impact on the qualification of this process. However, these same studies highlight gaps in terms of the theoretical body, such as: lack of a consensual understanding or model, or even a metacognitive theory; difficulty in identifying instruments that can assess the use of metacognitive thinking in learning situations; and, the absence of studies in initial or continuing teacher training courses. Based on the above, through a qualitative, interpretationist and descriptive study, the present study aimed to identify the foundations and conceptual bases of metacognition, evaluating its presence in didactic actions and continuing education courses for teachers guided by reflection and examining the foundations of metacognition and how it can be present in the educational context. More specifically, it sought answers to four questions, namely: 1. What theoretical contributions support the understanding of metacognition based on what is brought by Flavell? 2. What models can we identify from this understanding of metacognition? 3. In the field of didactic intervention in Biology, what are the instruments used in research that seeks to associate the activation of metacognitive thinking as an element of the teaching-learning process? 4. What metacognitive characteristics are observed in the design of a continuing education course for university teachers focused on the action-reflection perspective? In the first case, it was possible to identify the bases of metacognition in the studies of John Dewey and Jean Piaget, which reinforces its understanding as a reflective process focused on awareness. In the second question, the existence of nine metacognitive models was identified, each with distinct elements associated with its object or field of study. In the third case, the results showed that questionnaires are researchers' preferred instruments. However, others, such as learning diaries and records, have also been used as a way of identifying the presence of metacognition in the structure of students' thinking during learning activities. Finally, regarding the fourth question, it was possible to identify metacognitive characteristics in the design of a continuing teacher training course, structured from the theoretical and practical perspective of action-reflection, which shows the approximation between metacognitive thinking and reflective thinking in the form as discussed in the course. This approach raises the possibility that metacognitive strategies can be introduced explicitly in the actions designed for the course, reinforcing their contribution to the qualification of the continuing education process of teachers participating in the course.

Keywords: metacognitive thinking; continuing training; reflective thinking; reflective metacognition.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura metodológica da pesquisa	25
Figura 2 - Interação entre Raciocínio e Reflexão	40
Figura 3 - Amplificação da verbalização em contexto metacognitivo	43
Figura 4 - Ligações entre Reflexão crítica e Metacognição	47
Figura 5 - Esquema da relação entre autoconhecimento, reflexão, metacognição e consciência	50
Figura 6 - Amplificação dos processos de memória e metamemória em conexão com a metacognição	57
Figura 7 - Amplificação da perspectiva de Brown sobre metamemória	61
Figura 8 - Modelo de Monitoramento Cognitivo de Flavell (1979).....	68
Figura 9 - Modelo Metacognitivo de Nelson e Narens	76
Figura 10 - Esquema da Taxionomia de Tarricone	81
Figura 11 - Modelo de Schraw e Dennison (1994)	82
Figura 12 - Componentes e elementos metacognitivos	84
Figura 13 - Domínios metacognitivos	89
Figura 14. Esquema do FIDOP	143
Figura 15. Representação da tríade do CIMA	145

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Suposições Filóficas qualitativa-interpretacionistas	20
Quadro 2 - Trabalhos constituintes do corpus.....	97

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Concentração dos artigos por ano de publicação	116
Gráfico 2 - Distribuição por país dos estudos analisados	117
Gráfico 3 - Mapa mundi com a representação dos países que realizaram os estudos	118
Gráfico 4 - Distribuição dos estudos segundo a população investigada.....	119
Gráfico 5 - Mapeamento dos instrumentos utilizados nos estudos	121
Gráfico 6 - Referenciais norteadores das pesquisas	131
Gráfico 7 - Enfoque da metacognição da pesquisa.....	134
Gráfico 8 - Componentes metacognitivas abordadas	135

SUMÁRIO

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS: NARRANDO PESQUISA E PESQUISADORA	9
2 CAMINHOS METODOLÓGICOS: DELINEAMENTOS DA PESQUISA	19
2.1 Posicionamentos quanto à natureza da pesquisa	19
2.2 Aspectos metodológicos: procedimentos de pesquisa	22
2.3 Aspectos metodológicos: instrumentos para produção de dados	26
3 REFLEXÃO E METAMEMÓRIA COMO INSPIRAÇÃO PARA A METACOGNIÇÃO	28
3.1 Introdução	28
3.2 A primeira grande contribuição: estudos sobre reflexão.....	32
3.2.1 Reflexão e raciocínio	39
3.2.2 Reflexão e verbalização	42
3.2.3 Pensamento crítico e reflexão crítica: discutindo suas influências na metacognição	45
3.2.4 Autoconhecimento: a proximidade entre reflexão e metacognição	49
3.2.5 À título de síntese da seção: conexão entre reflexão e metacognição	50
3.3 Memória e metamemória: estudos basilares	51
3.3.1 Estudos de John Flavell.....	52
3.3.2 Contribuições de Corsini e Ann Brown	53
3.3.3 O monitoramento da memória como base da metamemória	54
3.3.4 À título de síntese da seção: memória e metamemória	58
3.4 Metamemória e metacognição: componentes e características.....	59
3.4.1 Metamemória sob a perspectiva de Ann Brown.....	59
3.4.2 A metamemória em Flavell e Wellman.....	62
3.4.3 Componentes da metamemória: conhecimento e regulação.....	64
3.5 À título de síntese do capítulo: o entendimento de metacognição	64
4 MODELOS METACOGNITIVOS	67
4.1 Introdução	67
4.2 Modelo de Monitoramento Cognitivo de Flavell	68
4.3 Metacognição defendida por Brown.....	71
4.4 Modelo proposto por Borkowski e Pressley	72
4.5 Estudos de Kuhn sobre o metasaber	74
4.6 Modelo metacognitivo de Nelson e Narens	75
4.7 Modelo defendido por Tarricone	77
4.7.1 Conhecimento metacognitivo.....	77
4.7.2 Controle executivo e autorregulador.....	79
4.8 Metacognição em Schraw e Dennison.....	81
4.8.1 Conhecimento metacognitivo.....	82
4.8.2 Regulação da Cognição.....	83

4.9 Metacognição em Rosa.....	83
4.9.1 Conhecimento do conhecimento	85
4.9.2 Controle executivo e autorregulador.....	87
4.10 Ampliação do modelo de Rosa	88
4.11 À título de síntese do capítulo.....	90
5 METACOGNIÇÃO: ESTADO DO CONHECIMENTO NO CONTEXTO DO ENSINO DE BIOLOGIA	93
5.1 Introdução	93
5.2 Constituição do <i>corpus</i>	95
5.3 Descrição dos estudos selecionados	99
5.4 Panorama geral dos estudos	116
5.5 Instrumentos utilizados para produção de dados	120
5.6 Caracterização dos instrumentos avaliativos analisados.....	122
5.7 A metacognição presente nos artigos investigados.....	130
5.8 À título de síntese do capítulo	136
6 METACOGNIÇÃO EM UM CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: ANALISANDO O FIDOP	137
6.1 Introdução	137
6.2 Programa de Formación e Innovación Docente del Profesorado (FIDOP).....	140
6.2.1 Curso Geral de Docência Universitária: justificando o recorte de pesquisa.....	143
6.3 Investigando o potencial metacognitivo de um curso geral de docência universitária da US....	145
6.3.1 <i>Diálogo com Rafael Porlán</i>	146
6.3.2.1 <i>Formação e atuação profissional: a metacognição como estrutura de pensamento</i>	148
6.3.2.2 <i>Concepção do programa FIDOP: a metacognição nos referenciais teóricos</i>	154
6.3.2.3 <i>Atividades desenvolvidas/integrantes do programa FIDOP</i>	159
6.3.3 A título de complemento: o caráter reflexivo do programa FIDOP	165
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	169
REFERÊNCIAS	175
APÊNDICES.....	192
APÊNDICE 1. GUIA NORTEADOR DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA	192
APÊNDICE 2. TAXONOMIA DA METACOGNIÇÃO	194
ANEXOS	201
ANEXO 1. Metacognitive Awareness Inventory (MAI)	201
ANEXO 2. <i>Motivated Strategies for Learning Questionnaire</i> (MSLQ).....	203
ANEXO 3. Questionário de Estratégias de Autorregulação	207
ANEXO 4. <i>Metacognitive Prompting Questions</i> (MPQ).....	209

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS: NARRANDO PESQUISA E PESQUISADORA¹

Metaforicamente falando, eu nasci no chão da escola. Isso porque sou filha de dois professores, neta de uma professora e sobrinha de inúmeras outras; ou seja, a escola sempre foi meu lar. Quando criança, meu passatempo preferido era brincar de escola, de ser professora e assim auxiliar algumas amigas no estudo para exames. No ensino médio pensei em seguir por outra trajetória profissional, mas unicamente motivada pelo fator econômico. Entretanto, o destino me deixou a algumas vagas do ingresso em Engenharia Química e acabei optando por cursar Ciências da Natureza na Universidade Federal do Pampa (Unipampa), a princípio, como uma estratégia para permanecer estudando, mas com objetivo de tentar outros vestibulares assim que fosse possível. Surpreendentemente, contudo, me encontrei na licenciatura; encontrei em mim algo que nem eu mesma sabia que estava perdido: a paixão pela formação humana. Como bem inspirava Robin Williams em *Sociedade dos poetas mortos*²: “Medicina, direito, administração, engenharia são atividades nobres, necessárias à vida. Mas a poesia, a beleza, o romance, o amor são as coisas pelas quais vale a pena viver”. Encontrei na licenciatura algo pelo qual vale a pena lutar, estudar, trabalhar... viver.

Ingressei no Ensino Superior em 2012, ano em que houve uma grande greve nas universidades federais. Em razão disso, e também por estar longe de casa, acabei optando por solicitar transferência para a Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), em um campus mais próximo à casa dos meus pais. Perdi um semestre de aulas, mas que recuperei depois, no decorrer do curso. Ingressei, então, na graduação em Ciências: Biologia, Física e Química e, antes mesmo de iniciar as aulas do segundo semestre – tendo em vista que o primeiro havia perdido devido ao processo de transferência –, comecei minhas atividades como bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid)³.

¹ Em razão da natureza híbrida do conteúdo deste capítulo, reservei-me a possibilidade de utilizar diferentes pessoas do discurso, de acordo com o que é apresentado: relatos pessoais, relatos sobre as orientações, relatos sobre as definições teóricas e metodológicas, etc.

² O filme *Sociedade dos poetas mortos* (*Dead poets society*, em inglês) é um longa-metragem do gênero drama que foi lançado em 1990.

³ Segundo o Ministério da Educação: “O Pibid oferece bolsas de iniciação à docência aos alunos de cursos presenciais que se dediquem ao estágio nas escolas públicas e que, quando graduados, se comprometam com o exercício do magistério na rede pública. O objetivo é antecipar o vínculo entre os futuros mestres e as salas de aula da rede pública. Com essa iniciativa, o Pibid faz uma articulação entre a educação superior (por meio das licenciaturas), a escola e os sistemas estaduais e municipais” (Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/pibid>>. Acesso em 12/09/23).

O Pibid foi o marco essencial em minha trajetória; nele me descobri professora e pesquisadora, me descobri apaixonada pelas instâncias do educar e do aprender. Mais tarde, em 2014, o curso se desmembrou em três áreas: Física, Química e Biologia. Embora tivesse afinidade com todas elas, optei por Ciências Biológicas, impulsionada especialmente pela admiração construída por um de meus professores. Concluí o curso em 2016 e no período da graduação participei de diversos projetos e pesquisas, principalmente ligadas à formação de professores e aos processos de investigação-ação guiados pelo uso de diários reflexivos.

Em 2017 prestei cinco seleções para mestrado, duas das quais não concluí porque já havia sido aprovada nos três primeiros processos seletivos. Optei por cursar o mestrado em Educação na Universidade de Passo Fundo (UPF). Ainda que não conhecesse a universidade, nem o corpo docente, senti afinidade com a proposta de pesquisa. Ingressei com um pré-projeto para pesquisar sobre o Pibid, porém o programa passava por um momento de incertezas; não se sabia se ele seria extinto ou reformulado. Por cautela, optamos por reformular meu projeto. Foi quando descobri uma nova paixão: a metacognição.

Participei de diversos encontros do Grupo de Pesquisa em Educação Científica e Tecnológica (GruPECT), liderado por minha orientadora, e também li suas produções sobre a temática. Fiquei encantada. Todavia, levando em consideração a curta duração de um mestrado, não seria viável me aprofundar em algo totalmente novo em termos de horizonte de pesquisa e referencial teórico. Sendo assim, buscamos aproximar a metacognição dos diários reflexivos, uma vez que esses últimos haviam sido objeto de minhas pesquisas na graduação. Minha dissertação buscou responder à pergunta: “que elementos metacognitivos se revelam favorecidos no momento em que licenciandos se valem dos diários reflexivos como ferramenta de aprendizagem?” (BOSZKO, 2019). Essa é a produção, até o momento, que mais me encanta, pois, a partir dela, acredito que nascemos: eu e minha postura afetiva de pesquisadora. O doutorado é uma pesquisa mais longínqua, em que o principal referencial da temática deve ser o reconhecimento do pesquisador com a pergunta de investigação, a afinidade e a motivação. Então, novamente estou aninhada no berço da metacognição, agora para maiores aprofundamentos, reconhecendo as lacunas das pesquisas nessa temática e buscando uma articulação direta com a sala de aula e a formação dos professores.

Por metacognição entendemos os processos pelos quais os sujeitos regulam e controlam o seu pensamento, o que, segundo Veenman, Van Hout-Wolters e Afflerbach (2006), Hattie (2012), Rosa (2011), entre outros autores, favorece a aprendizagem. Todavia, o uso/ativação dessa forma de pensamento no contexto da aprendizagem ainda carece de discussões e aprofundamentos, como evidenciado por Rosa e Meneses Villagrà (2018). De acordo com os

autores é necessário ampliar o rol de investigações voltadas à sua utilização como estratégia didática e em condições reais de sala de aula. A crítica principal recai sobre o fato de que os estudos envolvendo metacognição têm se limitado a situações de investigação com pequenos grupos de sujeitos ou grupos controlados – característico das pesquisas acadêmicas, com poucos estudos analisando a sua presença e eficácia em contexto real de sala de aula.

Esses estudos, embora com grupos menores, vêm revelando que o uso espontâneo do pensamento metacognitivo tem sido o diferencial entre estudantes que apresentam facilidades na aprendizagem (melhores rendimentos acadêmicos), em comparação com os que apresentam dificuldades de aprendizagem (rendimentos acadêmicos insuficientes). A psicóloga americana Micheline Chi, em estudos desenvolvidos no final dos anos de 1970 e início dos anos de 1980, e, em particular, no publicado em 1982 em parceria com Glasser e Rees, revelou que o uso dos processos metacognitivos durante a aprendizagem em Física representava um diferencial entre aqueles que apresentam facilidade na apropriação dos conteúdos dessa área do conhecimento e os que apresentam dificuldades na aprendizagem. Tal situação foi igualmente mencionada em estudos envolvendo a resolução de problemas em Física, como os desenvolvidos por Reif e Larkin (1991), Hennissey (2003), Taasoobshirazi e Farley (2013), Rosa, Ribeiro e Rosa (2018), entre outros.

Desses estudos, entendemos que o pensamento metacognitivo inerente ao ser humano pode ser ativado espontaneamente ou não, dependendo da mobilização da estrutura cognitiva do sujeito no momento em que ele se depara com determinada tarefa ou atividade. Trata-se, portanto, de uma mobilização espontânea que nem sempre ocorre como verificado nos estudos mencionados e associados à resolução de problemas em Física. Em outras áreas do conhecimento, os resultados são similares, mostrando que a ativação do pensamento metacognitivo não ocorre da mesma forma para todos os sujeitos e em todas as situações e, ainda, que ela se encontra associada diretamente à aprendizagem. O mesmo tem sido revelado em situações de aprendizagem no que se refere à ação docente, embora ainda em termos mais reduzidos que os de aprendizagem dos estudantes em relação aos componentes curriculares, como evidenciam os estudos da pesquisadora grega Anat Zohar e seus colaboradores (ZOHAR; BARZILAI, 2013; ZOHAR, 2004; 1999).

Em ambos os casos, aprendizagem da prática docente e dos conteúdos curriculares, cabe uma indagação: como promover situações que favoreçam essa ativação de pensamento? Temos consciência de que a metacognição não é a única variável que interfere no processo de aprendizagem, entretanto, pelo relato dos estudos mencionados, sua presença exerce influência na qualificação dessa aprendizagem e, no caso dos docentes, do ensino. Hattie (2012), ao

analisar as variáveis que mais influenciam a aprendizagem, aponta a metacognição como uma das mais influentes, indicando que no contexto da sala de aula é importante que o professor tenha ciência disso e inclua entre seus objetivos pedagógicos a dimensão metacognitiva como coadjuvante da cognitiva. Todavia, como nos lembra Monereo (2001), para tanto, ele precisa mostrar aos alunos que recorre a essa estrutura de pensamento, tanto em termos da organização didática como em termos da sua própria aprendizagem.

Segue o autor mostrando que, para incluir a metacognição no contexto escolar, há duas possibilidades: ministrar um curso específico sobre estratégias metacognitivas aos alunos, ou trazer essas discussões em conjunto às atividades e aos conteúdos dos componentes curriculares. Monereo (2001) defende que a segunda opção se revela a mais pertinente e que é nela que devemos nos debruçar. Nesse sentido, entendemos que as estratégias de ensino podem se revelar por si só potencialmente significativas em termos de favorecer o pensamento metacognitivo, ou, alternativamente, há aquelas que precisam ser modificadas para incluir momentos de evocação desse pensamento.

No primeiro caso, temos os mapas conceituais como exemplo. Essa ferramenta didática é considerada favorecedora do pensamento metacognitivo, como analisam Tavares, Müller e Fernandes (2018). Além dos mapas conceituais, os portfólios, apresentados no estudo de Haave (2016), também se revelam ativadores do pensamento metacognitivo, contribuindo para melhorar a aprendizagem, especialmente em estudantes com baixo rendimento em Biologia. Em relação às atividades experimentais investigativas, Santos (2020) relata que elas têm sido apontadas como potencialmente significativas em termos de favorecer o uso do pensamento metacognitivo, sobretudo no ensino de Química. Estudos como os de Kipnis e Hofstein (2008) e Bruckermann et al. (2017) corroboram essa identificação, mostrando resultados favorecedores do seu uso como estratégia de natureza metacognitiva.

No segundo caso, e vinculado àquelas ações didáticas que são modificadas de forma intencional para ativar explicitamente o pensamento metacognitivo, temos o estudo de Rosa (2011), que reestruturou roteiros-guia para atividades experimentais em Física, de modo a incluir, explicitamente, questionamentos metacognitivos em três momentos considerados estratégicos para a realização da atividade. Os resultados do estudo apontam que essa reorganização se revela promissora para a ativação do pensamento metacognitivo.

Outro exemplo é o estudo desenvolvido na Alemanha por Kistner et al. (2010) envolvendo 20 professores, o qual mostra que a inserção, no contexto das aulas de Matemática, de estratégias explícitas voltadas à reflexão sobre o próprio pensamento – como são as de natureza metacognitiva – resulta em melhorias consideráveis na aprendizagem dos estudantes.

De acordo com a investigação, aqueles professores que utilizaram estratégias metacognitivas explícitas, reorientando suas ações didáticas, apresentaram uma eficácia de ensino maior em comparação com os professores que a usaram implicitamente, ou seja, que recorreram a estratégias didáticas sem momentos específicos de ativação dessa forma de pensamento.

Ainda por conta desses estudos, temos os diários reflexivos de aprendizagem sobre os quais nos debruçamos durante o mestrado, analisando sua potencialidade como estratégia de aprendizagem vinculada a ativar o pensamento metacognitivo. O foco esteve nos diários reflexivos de aprendizagem como propostos por Porlán e Martín (2001) e no seu potencial como ativador desse modo de pensamento (BOSZKO, 2019). O estudo analisou os registros de estudantes em formação inicial de Física, concluindo que esses diários apresentam potencialidades para ativação dessa forma de pensamento e, conseqüentemente, para qualificar a aprendizagem. Todavia, os diários analisados sob a perspectiva dos elementos metacognitivos identificados por Rosa (2011) mostraram que para alguns alunos eles precisam ser mais efetivos e, talvez, apresentar um processo de condução diretiva mais explícito. Ou seja, o estudo revelou que nem todos os estudantes conseguiram ativar na mesma proporção os elementos metacognitivos investigados, embora todos o tenham feito. E, ainda, que essa atividade está relacionada com o tipo de diário produzido seguindo a classificação de Porlán e Martín (2001). Isto é, quanto mais metacognitivo o sujeito, mais reflexivo em seu diário ele se torna, atingindo o que os autores denominam de “nível valorativo”, considerado o de maior reflexão.

Tal estudo e identificação nos levaram a buscar alternativas no sentido de como os diários reflexivos de aprendizagem podem ser ampliados e contemplar uma ativação de pensamento metacognitivo mais eficaz, especialmente para aqueles que estão nos níveis mais baixos de reflexão, o denominado “nível descritivo”, segundo Porlán e Martín (2001). Para isso, julgamos pertinente retomar os estudos realizados durante o mestrado e aprofundar o entendimento de metacognição, particularmente analisando os fundamentos que John Hurley Flavell, considerado o pioneiro nas reflexões sobre metacognição, tomou como referência para discutir tal construto e que se encontra vinculado à psicologia cognitiva. Isso se revela importante por compreendermos que a metacognição está associada a um processo de reflexão e de tomada de consciência que leva o sujeito a autorregular sua ação.

Nesse contexto, aventamos a possibilidade de encontrar novos elementos metacognitivos para além dos apontados por Rosa (2011) e vinculados às atividades experimentais em Física, que serviriam de referência na investigação de mestrado. Além disso, entendemos, ao findar do mestrado e na estruturação de um projeto de doutorado, a necessidade

de buscar e analisar trabalhos que evidenciam como a metacognição tem sido empregada em situações didáticas envolvendo o ensino de Biologia (dado como recorte do estudo).

O foco em buscar esses diálogos com os fundamentos da metacognição e com estudos que analisam intervenções didáticas associadas à Biologia estava apresentado inicialmente como pano de fundo da intencionalidade maior deste estudo: a elaboração e análise de uma intervenção didática apoiada no uso de diários reflexivos de aprendizagem orientados explicitamente a ativar o pensamento metacognitivo, no contexto das aulas de Biologia. Todavia, essa pretensão foi alterada no percurso da tese, trazendo mudanças relacionadas à realização de uma intervenção didática com estudantes da Educação Básica. Essa mudança, ainda no contexto dos estudos iniciais desta tese, foi necessária devido à pandemia da COVID-19, causada pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2), vivenciada intensamente nos anos de 2020 e 2021.

Desde seu início, a pandemia apontou para dificuldades em termos de um estudo de natureza interventiva junto à Educação Básica, uma vez que as escolas em um primeiro momento estiveram fechadas e, a partir da metade do ano de 2020, oportunizaram atividades remotas síncronas e assíncronas. Somente no ano de 2021 a presencialidade foi retomada, ainda que de forma reduzida e com muitas atividades remotas. Tal cenário não se revelava oportuno para um estudo empírico como o que pretendíamos, trazendo novos rumos ao trabalho em desenvolvimento.

Ainda no primeiro ano da pandemia, ao percebermos a dimensão que ela estava alcançando, nos debruçamos a dar continuidade aos estudos envolvendo os fundamentos e os modelos da metacognição. Aventuramo-nos, ainda, em uma pesquisa de natureza bibliográfica sobre a relação da metacognição com o ensino de Biologia na voz dos pesquisadores estrangeiros, especialmente em relação aos instrumentos que utilizam para avaliar/verificar a presença dessa forma de pensamento em seus alunos.

No primeiro caso, a problemática esteve centrada no fato de que as pesquisas em metacognição vêm sofrendo com a falta de um consenso em termos teóricos e de uma definição única e capaz de abarcar as pesquisas feitas nas diferentes áreas que se ocupam dela (TARRICONE, 2011; ZOHAR; BARZILAI, 2013), embora seja consensual nesses estudos que o pioneiro a investigar a temática foi o psicólogo americano John Hurley Flavell, conforme já mencionamos e retomaremos no próximo capítulo. Tal perspectiva levou a que nos debruçássemos sobre as bases teóricas de Flavell como forma de identificar sob quais fundamentos o termo “metacognição” foi estabelecido e quais os principais modelos têm sido utilizados nas pesquisas dentro desse tema.

No segundo caso, voltado a identificar os instrumentos utilizados para avaliar/verificar o pensamento metacognitivo em aulas de Biologia, buscamos apoio em outro problema mencionado pelos pesquisadores da área que estudam metacognição. Esses autores são unânimes em admitir que isso é uma tarefa complexa (WHITE, 1990; THOMAS, 2013) e que exige a utilização de instrumentos. Georghiades (2004) chama a atenção para essa dificuldade de avaliar o pensamento dos sujeitos, destacando que a metacognição é um processo interno e de difícil exteriorização. Dori et al. (2018, p. 36) reiteram essa ideia, referindo que, por ser “um processo interno e não um comportamento aberto, a metacognição é intrinsecamente difícil de medir, e os próprios indivíduos muitas vezes desconhecem seu próprio processo metacognitivo”. Tal complexidade decorre de que o processo nem sempre é perceptível ou autodeclarado, podendo ser operacionalizado de maneira implícita (CORSO et al., 2013). Essa característica dificulta ainda mais o processo de pesquisar metacognição, isto é, observá-la, medi-la e manipulá-la experimentalmente (MAYOR; SUENGAS; MÁRQUEZ, 1995). Esses dois problemas – definição e avaliação – caracterizam na literatura um dos maiores entraves para que tenhamos mais pesquisas nesse campo.

Após essa identificação, ainda no aguardo de uma definição acerca da pandemia vivenciada e que pudesse nos guiar para novas escolhas de pesquisa, embora permanecêssemos sem alterar a problemática central da tese, tivemos a oportunidade de nos inscrever no Programa de Doutorado Sanduíche da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). A bolsa Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior (PDSE), com a qual fui contemplada, oportunizou-me permanecer de setembro de 2021 até fevereiro de 2022 em um grupo de pesquisa que tem como principal objetivo aprofundar o campo de investigação sobre as transições de professores do modelo de ensino de transmissão para outros modelos alternativos, processo mediado a partir de posicionamentos reflexivos. Esses processos reflexivos vinham ao encontro do trabalho realizado no mestrado – aproximação com os diários reflexivos – e estavam em sintonia com os estudos realizados na primeira parte desta tese, na qual ficava evidenciado o caráter reflexivo da metacognição no qual Flavell se apoiara para estabelecer o entendimento.

A partir dessa vivência, e com a tese em andamento, decidimos direcionar o problema de pesquisa para a análise de um curso de formação continuada em docência universitária, o qual faz parte do Programa de Formación e Innovación Docente del Profesorado Universitario (FIDOP), desenvolvido pelo grupo de pesquisa Formación e Investigación en Docencia Universitaria (FIDU), na Universidad de Sevilla, Espanha. Em síntese, passamos a direcionar o nosso olhar, na tese, a esse curso de formação que é desenvolvido com professores de diversas

áreas de formação e atuação e que apresenta como objetivo auxiliá-los a superar metodologias tradicionais de ensino a partir de estratégias que tenham como base estimular a reflexão dos sujeitos sobre sua própria ação.

Diante do exposto e das decisões que foram sendo tomadas ao longo do percurso desta tese, embora ainda em andamento, podemos caracterizar que o problema central de pesquisa se situa na identificação: dos processos metacognitivos associados à aprendizagem na perspectiva de seus fundamentos enquanto uma ação reflexiva e dos aspectos a partir dos quais essa associação se mostrou presente na definição/entendimento de metacognição desde as discussões trazidas por John Hurley Flavell; de como se constituem os diferentes detalhamentos dados à metacognição na literatura a partir desses estudos; de que instrumentos as pesquisas em ensino têm se servido para avaliar a presença e contribuição da metacognição nos processos de aprendizagem; e das características do pensamento metacognitivo que se evidenciam em processos de formação continuada de professores ao oportunizar a reflexão sobre a própria ação.

De forma mais específica, identificamos as seguintes perguntas como desdobramentos do estudo:

- Quais os aportes teóricos sustentam o entendimento de metacognição a partir do que é trazido por Flavell?
- Que modelos podemos identificar a partir desse entendimento de metacognição?
- No campo da intervenção didática em Biologia, quais são os instrumentos utilizados nas pesquisas que se ocupam de associar a ativação do pensamento metacognitivo como elemento do processo de ensino-aprendizagem?
- Que características metacognitivas são observadas na concepção de um curso de formação continuada de professores universitários focado na perspectiva da ação-reflexão?

Essas quatro perguntas podem ser compiladas na pergunta geral que norteia e embasa essa tese, a saber: Quais relações podem ser identificadas, com base em indícios teóricos e práticos, entre metacognição e reflexão?

Os questionamentos apresentados levam a estabelecer como objetivo geral o de **identificar os fundamentos e as bases conceituais da metacognição, avaliando sua presença em ações didáticas e em um curso de formação continuada de professores pautado pela reflexão.**

Esse objetivo se desdobra em outros mais específicos, a saber:

- identificar os aportes teóricos sobre os quais a metacognição se estrutura enquanto

mecanismo favorecedor da aprendizagem;

- apresentar, de acordo com a literatura especializada, modelos metacognitivos para sua operacionalização em contexto educativo;
- analisar os instrumentos utilizados nas pesquisas associadas ao ensino de Biologia que tenham se servido da metacognição como elemento coadjuvante da aprendizagem em situações de intervenção didática;
- verificar a concepção e os aportes teóricos que fundamentam a estruturação de um curso de formação continuada de professores apoiado na perspectiva da ação-reflexão.

A investigação proposta se justifica uma vez que, como mencionamos na problemática, a metacognição tem se revelado favorecedora da qualificação da aprendizagem, todavia, poucos estudos têm se ocupado de analisá-la como um processo reflexivo e menos ainda como potencialmente presente em ações pedagógicas e educativas, ainda que não direcionadas especificamente à sua promoção. O aventado toma como referência o estudo de mestrado que, conforme já mencionamos nesta introdução, mostrou que os diários de aprendizagem reflexivos, como propostos por Porlán e Martín (2001), têm potencialidade metacognitiva; todavia, se essa forma de pensamento estivesse explicitada entre os objetivos dos professores que se servem didaticamente desse recurso de aprendizagem, a contribuição dos diários à aprendizagem poderia ser ainda maior. Em outras palavras, o foco principal, e que tomamos como justificativa do estudo, é mostrar que a metacognição está intrinsecamente relacionada aos processos reflexivos que o sujeito realiza enquanto aprendiz e que recursos estratégicos de aprendizagem focados na reflexão revelam essa aproximação, entretanto, julgamos que, se isso for consciente e explicitado na ação didática, pode qualificar ainda mais a aprendizagem.

Em suma, o estudo realizado, e sob o qual nos apoiamos para a estruturação da presente tese, considerou que esses diários reflexivos de aprendizagem apresentam potencialidade enquanto ferramenta didática metacognitiva, mas necessitam ser orientados para alcançar, de forma plena, todos os estudantes (BOSZKO, 2019). Isso nos leva a adentrar em um estudo mais específico, analisando o caráter reflexivo da metacognição e como podemos orientar ações didáticas dessa natureza para ativar o pensamento metacognitivo explicitamente.

Além disso, mencionamos que estudar os fundamentos da metacognição tem se mostrado pertinente e necessário, especialmente por possibilitar o resgate dos referenciais (autores clássicos) que serviram de suporte para o entendimento utilizado hoje na literatura especializada, abrindo possibilidades de sua aproximação com outras propostas pedagógicas, como é o caso do ensino por reflexão. Somado a isso, temos o desejo de que mais professores se sintam engajados nessa enseada e tenham oportunidade de conhecer e se servir das estratégias

metacognitivas como potencialidade de aprendizagem para si e para seus alunos. Sobre isso, cabe destacar que, ao terem contato com as estratégias metacognitivas, os professores podem se servir de tais recursos para qualificar a sua aprendizagem em relação ao conhecimento específico, mas, sobretudo, seu conhecimento dos processos pedagógicos, como já mencionado. Zohar e Barzilai (2013) apontam que o professor que conhece e se serve da metacognição tem possibilidade de auxiliar seus alunos na aprendizagem, mas, sobretudo, ajudar a si próprio, tanto em termos da aprendizagem dos conteúdos específicos como dos pedagógicos.

Para atingir os objetivos anunciados, estruturamos a tese em capítulos. Dando sequência a esta introdução, o segundo capítulo é construído para discutirmos e indicarmos os percursos metodológicos adotados na pesquisa. No terceiro capítulo, buscamos explicar acerca dos fundamentos que deram origem à metacognição como cunhada por Flavell, especialmente sua aproximação com os estudos de John Dewey e Jean Piaget e que têm sido utilizados como referência para as discussões que a aproximam de diferentes áreas, como Sociologia, Psicologia, Educação, Administração, Saúde, entre outras. A seguir, no quarto capítulo, e como continuidade, relatamos modelos que tratam da metacognição no campo educativo, mostrando as diferentes possibilidades que a literatura especializada tem apresentado. O quinto capítulo avança no sentido de olhar para outro problema anunciado nas pesquisas em metacognição, qual seja, o modo como ela vem sendo utilizada no contexto de ensino, aqui estabelecemos como recorte as aulas de Biologia e os instrumentos nos quais os pesquisadores têm se apoiado para verificar/avaliar o pensamento metacognitivo. Por fim, o sexto capítulo apresenta o contexto e analisa a concepção que deu origem a um curso de formação docente apoiado no modelo ação-reflexão, em desenvolvimento na Universidad de Sevilla, Espanha, com intuito de verificar aproximações com a metacognição.

2 CAMINHOS METODOLÓGICOS: DELINEAMENTOS DA PESQUISA

O objetivo deste capítulo é apresentar a concepção de pesquisa adotada na presente tese, contemplando sua definição e principais características expressas pela descrição dos caminhos metodológicos percorridos. Neste capítulo, descrevemos os principais fundamentos teóricos metodológicos da pesquisa, quanto à sua natureza e objetivo, elucidando os procedimentos metodológicos e seus respectivos instrumentos de produção de dados.

2.1 Posicionamentos quanto à natureza da pesquisa

Em termos de natureza metodológica, o estudo se apoia em uma abordagem qualitativa, pois entendemos adequada tendo em vista que o objetivo da pesquisa está em compreender e interpretar determinado fenômeno para além dos números (BOGDAN; BIKLEN, 1994). Ou seja, a partir desta abordagem, “os dados recolhidos são designados por qualitativos, o que significa ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas, e de complexo tratamento estatístico” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 16).

Em sua pesquisa de doutorado, Giacomelli (2020, p. 26) discute que “a pesquisa qualitativa nem sempre teve a sua aceitação plena na comunidade científica, todavia, diferentemente, no âmbito educacional, ela tem ocupado cada vez mais espaço frente às demandas e às qualificações especialmente oportunizadas por seus resultados”. O autor ainda relata que na área da Educação a pesquisa de natureza qualitativa apresenta grande potencial, tendo em vista, principalmente, que ela se baseia na produção de significados. Produzir significados é palavra-chave também de Educação, o que justifica, neste caso, o relacionamento harmonioso entre natureza (qualitativa) e objeto (relacionado à Educação). Corroborando com o exposto, salientando a fragilidade e o cuidado necessário da intervenção qualitativa, mas também o seu potencial. Mayol (2001, p. 146 *apud* Spolaor, 2017, p. 85) poeticamente defende que:

Sempre é uma coisa delicada intrometer-se, tentar interpretar a interioridade de que vivem ‘os outros’, e trabalhar sobre o avesso das suas representações conscientes, sem ter ao mesmo tempo a certeza de uma verificação possível das afirmações que se fazem. Creio, no entanto, ser conveniente submeter esse jogo ao olhar da pesquisa à maneira do mergulhador que põe no rosto uma máscara transparente para contemplar aquilo que a superfície da água lhe esconde. Esse auxiliar basta para lhe revelar de um só golpe a suntuosidade das profundezas marinhas.

Buscando caracterizar a natureza qualitativa em uma pesquisa no campo educacional, Bogdan e Biklen (1994, p. 47-50) elencaram cinco características principais, a saber: 1) o investigador é o instrumento central e a fonte direta de produção de dados é o ambiente natural; 2) é descritiva por essência; 3) possui um interesse maior pelo processo que pelos resultados e/ou produtos; 4) na maioria dos casos, os dados são analisados de maneira indutiva; 5) produzem um significado. A presente pesquisa incorpora diversos momentos e instrumentos de produção e análise dos dados, mas contempla essas características em sua abordagem metodológica em cada um deles.

Nesse sentido e sintetizando, mencionamos que a investigação principal deste estudo se coloca como instrumento norteador e articulador das diversas instâncias desta tese, fazendo escolhas metodológicas e teóricas e articulando-os com a prática do curso analisado. A partir de então, descreve-se os dados produzidos e os resultados identificados. O processo é valorizado em detrimento do produto final, tendo em vista que entender como a metacognição foi sendo construída e influenciada possibilita compreender suas raízes teóricas e tecer sua relação com a reflexão, o que é o objetivo central desta tese. A partir da análise e mobilização dos referenciais, bem como do olhar centrado no curso de formação de professores elegido, foi possível estabelecer um diálogo dotado de sentido, uma vez que procura manter um processo crítico, onde os dados teóricos vão sendo vistos aplicados na prática – o inverso também ocorre. Assim, teoria e prática vão dando sustentação às hipóteses e trazendo sentido à tese defendida, tornando-a passível de mobilização de vivências e experiências em outros contextos.

Com base no apresentado na premissa, o marco teórico-metodológico deste estudo adota sua perspectiva na estruturação de uma pesquisa de abordagem qualitativa e conseqüentemente interpretacionista. Creswell (2007) defende que o investigador, ao escolher adotar a pesquisa qualitativa interpretacionista como natureza de seu estudo, já parte de determinadas pressuposições filosóficas, as quais versam seu posicionamento ontológico, epistemológico, axiológico, retórico e metodológico. Essas escolhas são esquematizadas no Quadro 1 que também aborda suas implicações para a prática.

Quadro 1. Suposições Filosóficas qualitativa-interpretacionistas

Pressuposição	Questão	Características	Implicações para a prática	Delimitação na presente pesquisa
Ontológica	Qual é a natureza da realidade?	Realidade é subjetiva e múltipla	Pesquisador utiliza citações e temas coletados a partir dos dados produzidos e fornecendo evidências da realidade observada	Partimos de referenciais teóricos que apontam: a) a nebulosidade teórica da metacognição; b) apontam indícios da aproximação desta

				para com a reflexão.
Epistemológica	Qual o relacionamento entre pesquisador e objeto de estudo?	Diminuir a distância entre pesquisador e objeto	Pesquisador passa um tempo imerso no campo de estudo tornando-se incluso, na medida do possível	a) Grande tempo destinado ao diálogo com os referenciais teóricos; b) Seis meses de instância vivenciando o contexto do curso analisado.
Axiológica	Qual é o papel dos valores?	A pesquisa é imbuída de valores e vieses	Valores que formam a narrativa são abertamente discutidos e a interpretação do pesquisador é considerada na discussão dos dados	Adoção da concepção da aproximação entre reflexão e metacognição desde as hipóteses da tese. Além disso, ao longo da tese fica clara a concepção de metacognição adotada e o posicionamento quanto a esta.
Retórica	Qual é a linguagem de pesquisa?	Escrita literal, utiliza termos “qualitativos” e definições próprias	Estilo narrativa empregando a abordagem qualitativa. O pesquisador poderá usar pronomes em primeira pessoa, característico de narrar	Ao longo do texto existe a colocação dos sujeitos envolvidos, fazendo-se transparecer a importância da narrativa e do posicionamento nos momentos oportunos.
Metodológica	Qual é o processo de pesquisa?	Estrutura emergente de pesquisa, lógica indutiva e estudo no meio natural	Pesquisador parte das particularidades e não generalizações, descreve detalhadamente o contexto e monitora continuamente as questões	Existe um movimento para definir e justificar as adoções metodológicas adotadas, afim de justificar o caminho seguido e os resultados construídos a partir dos dados produzidos.

Fonte: adaptado de Creswell (2007) e Teixeira e Filho (2009).

Assim, partimos do pressuposto de que ao analisar uma realidade específica a partir de uma investigação, que é subjetiva e permeada de valores, em busca de particularidades para que possamos produzir significados de discussão na área de estudo. Neste sentido, as escolhas metodológicas adotadas nesta pesquisa podem ser descritas como sendo de uma abordagem hermenêutica, pois prezam pela utilização do “diálogo na construção e interpretação da cultura, como forma de educar e educar-se, sendo que a compreensão hermenêutica do processo de educar se realiza por meio da linguagem que pressupõe abertura ao outro” (MORAES; CONTE, 2017, p. 1948). Gadamer (2005) sugere como o problema da hermenêutica o tripé: interpretação-compreensão-aplicação, definindo que a aplicabilidade “é um momento tão

essencial e integrante do processo como a compreensão e a interpretação” (p. 407). Ou seja, faz-se necessário que haja uma interlocução entre os dados construídos com as possibilidades de expansão para além das páginas da tese produzida. Para tanto, recorreremos a diferentes momentos e instrumentos para produção e análise dos dados, os quais subsidiaram a discussão de resultados.

2.2 Aspectos metodológicos: procedimentos de pesquisa

A partir do entendimento de pesquisa qualitativa, com base no aporte teórico-metodológico apresentado, discutimos nesta seção os aspectos metodológicos adotados no estudo e seus alinhamentos com os objetivos e perguntas de pesquisa. Para atender o objetivo geral deste estudo, estruturamos o trabalho em partes, organizando os capítulos a partir de perguntas estruturantes.

Buscando respaldos para a construção de condições favoráveis à análise do objeto de pesquisa, a partir das especificidades de cada capítulo e respectiva pergunta, recorreremos ao Adorno (2008, p. 179), que, fazendo uma reflexão da função do objeto e do método, esclarece que “[...] o método é em grande medida mediado pelo objeto”. Sendo assim, delimitamos a pesquisa a partir dos seguintes procedimentos para produzir dados: pesquisa bibliográfica e estudo de caso.

Segundo Bogdan e Biklen (1994) os dados são bases de análises, o que significa que são materiais brutos colhidos/produzidos pelos investigadores em um lugar específico. Os dados são o cerne da pesquisa, responsáveis pela fundamentação da escrita e guiam a investigação de forma adequada, profunda e fidedigna daquilo que se pretende investigar. Ao manusear os dados no processo de análise, os investigadores conseguem coletar informações importantes dentro do material produzido durante o processo de pesquisa, configurando os dados como provas e as pistas do estudo (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Nos capítulos 3, 4 e 5 e associados a responder os três primeiros questionamentos nos apoiamos em uma pesquisa do tipo bibliográfica. O estudo de Gil (2002) defende a pesquisa bibliográfica como um trabalho de natureza exploratória, o qual objetiva discutir as bases teóricas para auxiliar no exercício reflexivo e crítico sobre o tema a ser estudado. Essa definição justifica a utilização deste procedimento nos capítulos apontados, tendo em vista que iniciamos nosso estudo com o objetivo de compreender como se estruturam os fundamentos teóricos

basilares da metacognição e discutir alguns modelos propostos por diferentes autores, bem como analisar um conjunto de produções bibliográficas associadas a intervenções didáticas.

Para os capítulos 3 e 4, recorreremos a literatura especializada, especialmente nas obras e artigos científicos que nos permitam analisar os fundamentos e modelos associados a metacognição no campo educacional. A seguir e ainda vinculados a uma pesquisa bibliográfica, temos o capítulo 5 que está associado a uma investigação do tipo “estado do conhecimento”, com objetivo de proceder a um levantamento para analisar a produção acadêmica em circulação quando se trata da utilização da metacognição como estratégia de ensino em Biologia. De acordo com o estudo de Morosini e Fernandes (2014), o estado do conhecimento se constitui “na identificação, registro, categorização que levem à reflexão e síntese sobre a produção científica de uma determinada área, em um determinado espaço de tempo” (p. 102), utilizando periódicos, teses, dissertações e/ou livros sobre um tema delimitado.

Para tanto, o estudo toma com *locus* a base de dados ERIC - Education Resources Information Center que será detalhada no referente capítulo, estabelecendo descritores que possibilitam chegar a um corpo de artigos que foi devidamente analisado, com vista a responder o questionamento sobre os instrumentos utilizados para produção de dados, quando se trata das intervenções didáticas em Biologia.

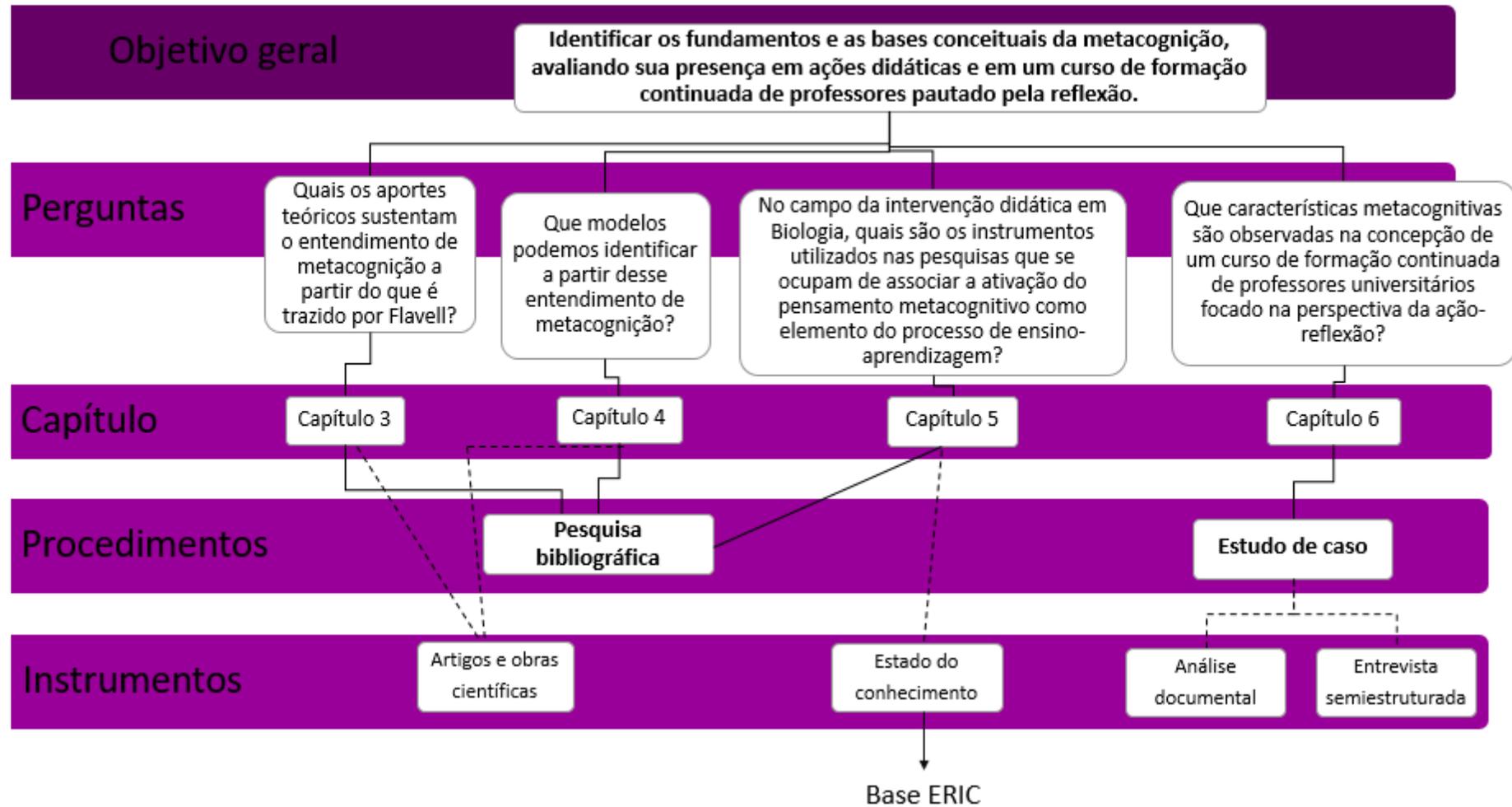
O capítulo 6 se ocupa de trazer uma pesquisa do tipo “estudo de caso”, uma vez que objetiva investigar a concepção de um curso de formação continuada de professores tomando como referência o pensamento e os aportes teóricos de seu idealizador na busca identificar características da metacognição nessa proposta (ação-reflexão). O “estudo de caso” está apoiado na perspectiva de Yin (2015). Segundo defende o autor, tal estudo se constitui numa investigação empírica que objetiva investigar o caso - ou os casos -, abordando como central questões de “como” e/ou “por quê” relativamente ao fenômeno de interesse. Ou seja, para Yin (2015) o estudo de caso permite a construção de uma investigação aprofundada de um objeto (ou mais), permitindo conhecê-lo e analisá-lo em detalhes e possibilitando descrever e explicar a situação e também suas variáveis. Sendo assim, compreendemos estudo de caso como sendo um sistema delimitado, algo como uma instituição, um currículo, um grupo específico, cujo cada qual é tratado como uma entidade única e dotado de características singulares (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

O estudo de caso é caracterizado por múltiplas fontes de informação – ou evidências, segundo Yin (2015) – sendo constituídas por entrevistas, observações, documentos e reportagens. A definição de “contexto do caso” envolve as situações em que se encontra o caso

a ser estudado, como referências históricas, sociais, econômicas, entre outras. Neste estudo, o contexto do caso será detalhado no capítulo 6.

Tais aspectos estão ilustrados na Figura 1 (próxima página) que além de identificar a relação entre as perguntas de pesquisa anunciadas para o estudo, indica o tipo de pesquisa vinculada a cada uma e os instrumentos selecionados. Esses são esclarecidos nas seções subsequentes.

Figura 1 - Estrutura metodológica da pesquisa



Fonte: autora, 2022.

2.3 Aspectos metodológicos: instrumentos para produção de dados

A presente pesquisa está caracterizada pelo uso de instrumentos para produção de dados, como apontando na Figura 1. Nos capítulos 3 e 4 foram utilizados referenciais bibliográficos diversos, sem um *locus* de procura específico. Inicialmente, construímos a base teórica da pesquisa, buscando identificar e reconstruir os referenciais que sustentam a metacognição enquanto um construto multifacetado. Para tanto, nos apoiamos na obra de Pina Tarricone publicado no livro “*The Taxonomy of Metacognition*” (2011) e identificamos autores clássicos como John Dewey e Jean Piaget, que serviram de referência para responder ao primeiro questionamento do estudo. Na sequência, recorremos a artigos científicos da área de Educação Científica de modo a verificar quais os modelos que estavam sendo utilizados quando se trata de abordar a metacognição nos processos educativos.

No capítulo 5 nosso objetivo esteve em mapear os estudos e categorizá-los para analisar características em comum e especificidades, principalmente quando se trata de processo de intervenção didática associado a Biologia. Para tanto, elegemos como *locus* de pesquisa uma base de dados, como já mencionado e que possui ampla utilização na área de Educação em Ciências.

Por fim, no capítulo 6 os instrumentos utilizados caracterizam-se por uma análise documental sobre curso de formação de professores e uma entrevista do tipo semiestruturada com o coordenador do respectivo curso. Como documento, delimitou-se principalmente os livros “*Docentes Universitarios: una formación centrada en la práctica*” (DE-ALBA-FERNÁNDEZ; PORLÁN, 2017) e “*Enseñanza Universitaria: Cómo mejorarla*” (PORLÁN, 2017) produzido pelos responsáveis do curso e também por professores participantes no referido ano de produção. A entrevista foi realizada presencialmente com o coordenador do curso, na Universidad de Sevilla, e a técnica utilizada para o registro das informações foi a gravação e posterior transcrição do áudio. Se caracteriza como entrevista semiestruturada pois foi aplicada a partir de um pequeno número de itens norteadores, com algumas questões e tópicos predeterminados e possibilitando, assim, a formulação de outras questões durante todo o processo (guia norteador disponível em Apêndice 1). Esse tipo de instrumento, como destaca Gil (2002), é uma técnica especialmente eficaz para investigar o comportamento e a subjetividade humana. Visto que, possibilita coletar dados a respeito do que as pessoas fazem, o modo como fazem e as razões pelas quais fazem o que fazem; também torna possível investigar o que as pessoas sentem e as ocasiões sob as quais sentem o que sentem; é possível

ainda identificar tendências de se comportar de determinada forma, entre tantas outras possibilidades. É um oceano de possibilidades (dados) a ser delimitado pelo navegador (pesquisador).

Para análise do referido curso, adotamos a definição de metacognição cunhada por Flavell e as posteriores sistematizações feitas por Rosa et al. (2020; 2021). Esse universo teórico é delimitado pautado na justificativa de que a concepção do pensamento metacognitivo adotado tem vinculação direta com a perspectiva reflexiva, a qual é defendida ao longo desta tese. Nesse sentido, optamos por analisar a concepção do curso pela narrativa do seu idealizador, tomando como diálogo às discussões empregadas principalmente pelos referenciais assinalados.

Por fim mencionamos que o presente capítulo se ocupou de elucidar as escolhas metodológicas do estudo e que caracterizou cada um dos capítulos a serem apresentado na sequência.

3 REFLEXÃO E METAMEMÓRIA COMO INSPIRAÇÃO PARA A METACOGNIÇÃO

Este capítulo foi construído com base nos estudos desenvolvidos por Pina Tarricone, publicados no livro “*The Taxonomy of Metacognition*” (2011). A partir dele dialogamos com autores da área buscando trazer entendimentos para (re)construir e aprofundar o construto de metacognição, identificando suas raízes na reflexão sobre o próprio pensamento. Essa discussão busca ilustrar os fundamentos que subsidiam o entendimento de metacognição presente nos estudos envolvendo os processos educativos e não tem a pretensão de realizar uma revisão exaustiva e completa sobre o tema, mas de apresentar tão somente alguns referenciais que permitam vislumbrar suas bases teóricas e autores de referência.

3.1 Introdução

Para iniciar e como clarificação do tema, destacamos que a exemplo de Tarricone (2011), nos referimos a metacognição como sendo um “construto⁴” por acreditar que dada sua fundamentação seria limitante caracterizá-la apenas como um “conceito”, embora por vezes tenhamos que utilizá-lo durante este texto. Também não usaremos o termo “teoria” pois entendemos que a metacognição apresenta uma natureza multifacetada apoiada por diversas contribuições teóricas⁵. É um construto por ser complexo, amplo, se apoiar em diversos referenciais e ter influência de diversas teorias e/ou conceitos já trazidas *a priori* na instituição do termo.

A metacognição tem ganhado destaque nas pesquisas das mais diversas áreas do conhecimento e em diferentes países, porém, apresenta uma fragilidade em termos de uma definição única e capaz de abarcar essas diferentes áreas e possibilidade de uso, como mencionado na Introdução desta tese. Estudos revelam problemas em relação a falta de clareza para o estabelecimento de um entendimento único, além disso, apontam dificuldades em

⁴ Por construto definimos elaborações ideativas criadas ou adotadas com finalidade científica, as quais se referem à esquemas teóricos que se complementam de diversas maneiras com outros constructos e/ou conceitos (FREITAS, 1994). Segundo Martins e Pelissaro (2005) um construto é uma variável, um conjunto de termos, de conceitos e variáveis. Ou seja, uma definição operacional que busca representar empiricamente um conceito dentro de um quadro teórico.

⁵ Optamos por não discutir neste texto a possibilidade da instituição de uma “teoria metacognitiva”, embora reconheçamos a sua necessidade e possibilidade futura. Acreditamos que foge ao escopo do trabalho discutir a caracterização em teoria ou não e, além disso, essa definição não implica na qualidade da discussão apresentada.

distinguir claramente a metacognição da própria cognição (BROWN et al., 1983; FLAVELL; MILLER; MILLER, 1999; TARRICONE, 2011; ROSA, 2014).

Todavia, e como forma de introdução do termo nesse estudo, tomamos por referência a primeira definição apresentada na literatura e proferida pelo pioneiro nos estudos em metacognição, o psicólogo americano John Hurley Flavell (1928 - atualmente) em 1976. O pesquisador da área da psicologia, especialista em estudos envolvendo a memória, acenou para o termo em 1971 ao definir o termo “metamemória”, o que o levou a trazer esse entendimento para o campo da cognição, cunhando o termo em 1976. Em suas palavras:

Metacognição” refere-se ao conhecimento de alguém sobre o próprio processo cognitivo e produtos ou qualquer coisa relacionada a eles, por exemplo as propriedades relevantes da aprendizagem das informações ou dados [...]. A metacognição refere-se, entre outras coisas, ao monitoramento ativo e consequente regulação e orquestração desses processos em relação aos objetos ou dados cognitivos em que eles carregam, geralmente a serviço de algum objetivo ou objetivo concreto. Por exemplo, estou envolvido em metacognição (metamemória, meta-aprendizagem, meta-atenção, metalinguagem ou qualquer outra coisa) se perceber que estou tendo mais problemas para aprender A do que B; se me parece que devo checar C antes de aceitá-lo como um fato; se me ocorre que é melhor examinar cada alternativa em qualquer situação de tarefa de múltipla escolha. Decidir qual é o melhor; se me dou conta de que é melhor fazer uma nota de D porque posso esquecer; se eu perguntar a alguém sobre E para ver se eu entendi direito. Tais exemplos podem ser multiplicados infinitamente. Em qualquer tipo de transação cognitiva com o ambiente humano ou não humano, uma variedade de atividades de processamento de informações pode continuar (FLAVELL, 1976, p. 232 [tradução nossa])⁶.

Os estudos de Flavell sobre metacognição foram aprofundados em outras publicações (1978; 1979; 1981a; 1987), nos quais ele definiu e redefiniu metacognição, dando suporte a sua discussão expressa no “Modelo de monitoramento cognitivo” que, será abordado no próximo capítulo.

A partir dos trabalhos de Flavell (1976; 1979) e Brown (1978; 1987) e de seus colaboradores, a metacognição passou a incorporar elementos que se adaptavam a diferentes objetos de estudo, acarretando fragilidades em termos de sua conceitualização, como já mencionado. Tal dificuldade inicia na própria distinção entre cognição e metacognição e avança

⁶ Escrita original: “Metacognition’ refers to one’s knowledge concerning one’s own cognitive process and products or anything related to them, e.g. the learning-relevant properties of information or data [...]. Metacognition refers, among other things, to the active monitoring and consequent regulation and orchestration of these process in relation to the cognitive objects or data on which they bear, usually in the service of some concrete goal or objective. For example, I am engaging in metacognition (metamemory, metalearning, metattention, metalanguage, or whatever) if I notice that I am having more trouble learning A than B; if it strikes me that I should double-check C before accepting it as a fact; if it occurs to me that I had better scrutinize each and every alternative in any multiple-choice type task situation. Deciding which is the best one; if I become aware that I had better make a note of D because I may forget it; if I think to ask someone about E to see if I have it right. Such examples could be multiplied endlessly. In any kind of cognitive transaction with the human or nonhuman environment, a variety of information processing activities may go on” (FLAVELL, 1976, p. 232).

no sentido de buscar um consenso para esse conceito, como revelado por Brown (1987, p. 66, tradução nossa):

A metacognição refere-se livremente ao conhecimento e controle de seu próprio sistema cognitivo. Dois problemas principais com o termo são: é difícil distinguir entre o que é meta e o que é cognitivo; e há muitas raízes históricas diferentes a partir das quais essa área de investigação se desenvolveu. A confusão que se segue ao uso de um único termo para um problema multifacetado é o resultado inevitável da mistura de metáforas⁷.

Usualmente, a distinção ente cognição e metacognição se dá pela afirmação de que a primeira seria um constante fluxo de informações e a segunda estaria relacionada ao conhecimento, conscientização e monitoramento de como ocorre esse fluxo de informações (FLAVELL, 1977; FLAVELL; MILLER; MILLER, 1999; EFKLIDES, 2001). A principal distinção é feita ao considerar que a cognição é um processo que emana da captação direta do meio externo por meio dos órgãos do sentido, enquanto a metacognição se refere a um processo interno de pensamento e de olhar para esses processos cognitivos. Como exemplo mencionamos o fato de olhar para uma cadeira. A compreensão de que é uma cadeira e qual a sua função é algo que inicia pela captação externa (órgãos do sentido) e na sequência é internalizado pelos sujeitos. Nesse exemplo o pensamento metacognitivo seria o responsável pelo reconhecimento do sujeito de como ele sabe que é uma cadeira e o que ele fez para internalizar esse conhecimento. Em outras palavras, é um processo que se estabelece a partir de pensamentos sobre o próprio pensamento, conhecimento sobre o conhecimento ou reflexões sobre as ações (ROSA, 2014).

Com o avanço das pesquisas especialmente por meio dos estudos de Flavell e de Brown, duas grandes componentes parecem tomar forma e passam a ser referenciadas pelos autores que se cercam desse construto para suas investigações, ainda que não sejam consensuais, como veremos no próximo capítulo. São elas: 1) conhecimento da cognição; e 2) regulação da cognição. Embora exista certa discordância e confusão sobre o fato de o funcionamento executivo e o processo de controle das ações serem considerados metacognitivos (CAVANAUGH; PERLMUTTER, 1982), a maioria dos estudos indicam que essa categorização nas duas componentes se revela coerente (SCHRAW, 1998; EFKLIDES, 2008;

⁷ Escrita original: “Metacognition refers loosely to one’s knowledge and control of one’s own cognitive system. Two primary problems with the term are: it is difficult to distinguish between what is meta and what is cognitive; and there are many different historical roots from which this area of inquiry developed. The confusion that follows the use of a single term for a multifaceted problem is the inevitable outcome of mixing metaphors” (BROWN, 1987, p. 66).

ZOHAR; BARZILAI, 2013; PROUST, 2013). Tarricone (2011), respaldada em Brown (1981; 1987), acredita que esses posicionamentos sejam devidos à dificuldade em identificar e distinguir claramente as duas componentes. Essa dificuldade de categorização gerou preocupações no sentido de que isso poderia levar a uma simplificação excessiva das diferenças entre as duas componentes. Mesmo assim, elas são frequentemente utilizadas nos estudos envolvendo metacognição, especialmente no campo da Educação (BROWN, 1981; 1987; WEINERT, 1987), como foi evidenciado no estudo de Rosa (2011) ao operacionalizá-la por meio de uma proposta didática para o ensino de Física.

Metacognição tem sido caracterizada como confusa, indefinida, vaga, imprecisa, entre outros vários termos que a fragilizam. Entretanto, também é tida como um construto conceitualmente significativo na psicologia cognitiva e nas pesquisas educacionais, cujos resultados mostram uma qualificação dos processos de aprendizagem (BROWN, 1987; EFKLIDES, 2008; FLAVELL, 1981a; FLAVELL; MILLER; MILLER, 1999; WELLMAN, 1983). Essa imprecisão é devida a sua natureza multifacetada, com suas diversas influências e conexões de referenciais e teorias que possibilitam a configuração do construto. Wellman (1983) fez uma comparação da metacognição com uma “família de companheiros conceituais” que compreende “construções parcialmente sinônimas”, fazendo alusão a face multifacetada da metacognição. Ou seja, é um construto que foi construído, e vem sendo ressignificado constantemente a partir da área e objetivo de aplicação, apoiado em diversos conceitos e referenciais e sob múltiplas influências teóricas – o que dificulta a identificação de sua raiz etimológica.

Outra confusão constante é a que ocorre entre metacognição e metamemória que, por vezes, são usados como termo intercambiáveis. Usa-se aspectos metacognitivos para se referir a metamemória, e vice e versa (FLAVELL, 1981a; NELSON; NARRENS, 1996; WEINERT, 1987; WELLMAN, 1983). Essa confusão se deve principalmente pelo fato de que o construto da metacognição tem suas raízes na metamemória, como veremos mais adiante.

Diversos estudos têm discutido as múltiplas perspectivas e entendimentos da metacognição, resultando em sua complexidade e variabilidade na teoria e nos resultados da pesquisa (BROWN et al., 1983; BROWN, 1987). O fato de haver um consenso na academia de que é necessária uma maior clarificação do construto, não significa que a metacognição não tenha uma fundamentação conceitual. O seu maior problema está nas diferentes contribuições teóricas e na falta de entendimento e clareza dos pesquisadores atuais destas contribuições. Um erro muito comum nas pesquisas envolvendo a temática é a falta de definição clara ou posicionamentos teóricos, não oportunizando uma discussão efetiva sobre metacognição

(EFKLIDES, 2001; ROSA; MENESES VILLAGRÁ, 2018). Por conta dessa nebulosidade na definição, muitas pesquisas se atêm a definir o construto como sendo somente o ato de “pensar sobre o pensar” e “julgamentos cognitivos sobre algo”, optando por não fazer uma definição rígida das definições operacionais (PARIS; WINOGRAD, 1990).

Frente ao exposto e, visando contribuir com trabalhos que esclareçam o construto e que façam uma discussão teórica sólida sobre os referenciais que deram sustentação a construção do entendimento (ou entendimentos) que temos hoje na literatura especializada, tomamos como referência as discussões trazidas por Tarricone (2011) e passamos a discutir as influências teóricas que possibilitaram o surgimento do construto da metacognição e o modo como ela foi sendo modelada a partir deles. No próximo capítulo nos ocupamos de evidenciar os diferentes modelos cunhados por autores que tem se dedicado ao seu estudo.

Iniciaremos discutindo o quadro teórico - *framework*⁸ conceitual mostrado por Tarricone (2011) como fundamentação da metacognição, acrescentando novas discussões a partir de outros autores. Por *framework* conceitual entendemos o mencionado por Miles e Huberman (1994, p. 18, tradução nossa) como “as principais coisas a serem estudadas - os principais fatores, construções ou variáveis - e as supostas relações entre elas⁹”.

3.2 A primeira grande contribuição: estudos sobre reflexão

Partimos da ideia e buscamos esclarecer e fundamentar neste texto, que a metacognição se encontra vinculada diretamente a reflexão. E a compreensão de reflexão que tomamos como referência inicial é aquela que pode ser associada aos seus primeiros registros pela humanidade, lá nos estudos de Sócrates, quando ele estabeleceu uma discussão sobre a importância da reflexão em todos os aspectos da vida. Esse posicionamento, como mencionado por Tarricone (2011), vem sendo corroborado por diversos estudos ao longo do tempo, como os realizados por McCracken (1950), que afirmou que uma vida sem reflexão não merece ser vivida.

Podemos dizer que filósofos como Platão, Descartes, Spinoza, Locke, Baldwin, Dewey e Spearman contribuíram para a conceituação da metacognição a partir de suas discussões sobre reflexão (BROWN, 1987; CAVANAUGH; PEARLMUTTER, 1982). Binet (1903; 1910), foi

⁸ Por acreditar que a tradução do termo traria perdas ao sentido de sua aplicação, optamos por adotar a utilização deste em sua língua originária.

⁹ Escrita original: “the main things to be studied – the key factors, constructs or variables – and the presumed relationships among them” (MILES; HUBERMAN, 1994, p. 18).

outro pesquisador que trouxe contribuições importantes para a compreensão de metacognição enquanto associada a reflexão, particularmente ao trazer os processos de autocrítica e de autorregulação como aspectos caracterizantes da reflexão. Ach (1905) e Kuhlmann (1907), por sua vez, contribuíram com estudos sobre a resolução de problemas, considerado um aspecto desencadeador do pensamento metacognitivo (CAVANAUGH; PERALMUTTER, 1982) e também estruturante do pensamento (DEWEY, 1979).

As contribuições históricas provindas dos estudos de Aristóteles e de Agostinho, nos brindam com evidências que o ato de relembrar e memorizar geralmente envolve processos de reflexão (TARRICONE, 2011). Aristóteles (384 – 322 a.C.) considerou que a memória é a conexão entre percepção e concepção e que envolve o conhecimento por meio de imagens mentais (SORABJI, 1972). Embora Aristóteles não tenha usado o termo “reflexão” em sua descrição sobre os processos de memória, há em seus estudos uma conexão entre imagens mentais ou representações mentais, reflexão e metacognição. Nesse sentido, corrobora-se a afirmação de que as discussões e pesquisas sobre memória representam a fundamentação que possibilitaram a conceitualização da metamemória e da metacognição.

Agostinho (354-430 d.C.) também descreveu o processo reflexivo ao estudar o desenvolvimento da memória. Segundo ele, a mente sempre se conhece por meio do processo de procurar continuamente se conhecer e essencialmente considerou que o conhecimento da mente em si é desenvolvido por meio do autoconhecimento baseado na autorreflexão (TARRICONE, 2011). Em Descartes (1596-1650) temos outro destaque para a importância da reflexão como parte do pensamento, particularmente no estudo sobre a essência do *self*¹⁰, o que fica claro em sua famosa frase “penso, logo existo”. Spinoza (1632–1677), por sua vez, trouxe em suas discussões uma ligação entre os processos de reflexão e metacognição, ao mostrar que ser reflexivo incorpora uma compreensão e consciência do seu próprio processo de aprendizagem. Em seu trabalho, publicado em 1930, o filósofo usou os termos “método” e “regras” como suporte na explicação de que para refletir sobre uma ideia é necessário aplicar processos, estratégias, auxílios e métodos, o que permeia a noção de metacognição, especialmente frente ao entendimento de que ela está associada a uma estratégia adotada por um sujeito na busca por alcançar um objetivo. Spinoza em seus estudos, também identificou o raciocínio como um nível avançado de reflexão, além de regras e métodos dependentes de autoconhecimento o que está relacionado com a metacognição, como veremos mais adiante.

¹⁰ Outra expressão adotada na língua inglesa, visando não perder o sentido do termo. Segundo Mead a consciência é composta pelo “I” e pelo “self”, termos que em português seriam ambos traduzidos para “eu”.

Ele considerou que a reflexão não é um processo iterativo totalmente específico, mas inerte e baseado em pensamentos, conhecimentos e crenças, o que vem ao encontro do contemplado nas discussões de Dewey.

John Dewey (1859-1952) pode ser considerado um autor de destaque quando se trata de buscar os fundamentos da metacognição a partir do conceito de reflexão ou de pensamento reflexivo. Em seus estudos o autor ressalta que o ato de pensar não está atrelado a um conjunto de passos pré-determinados, ordenados, mas que acontece de forma natural e distinta para as pessoas. Uma das possibilidades de pensamento para ele é o reflexivo, que “consiste em examinar mentalmente o assunto e dar-lhe considerações séria e consecutiva (DEWEY, 1979, p. 13). Na obra “Como pensamos” - *How we think*, publicada originalmente em 1910¹¹, Dewey explicita que a melhor forma de pensamento é o reflexivo e que isso tem origem no confronto com situações-problema que levam o sujeito a pensar em possibilidades e em estratégias para solucioná-los. Existem muitas instâncias no trabalho de Dewey que permitem identificar o pensamento reflexivo como parte do processo cognitivo como consciência, monitoramento e regulação que, por sua vez remete a metacognição. Aliás, um dos pilares da pedagogia de Dewey está em defender a ideia de que o pensamento reflexivo é um dos fins da educação, ou seja, que a escola precisa ensinar os alunos a aprender a pensar bem e adquirir o hábito de refletir (DEWEY, 1979). A base dessa pedagogia é a interação, a ação do aluno no mundo e a reação sofrida por ele a partir dessa ação. Esse processo remete a uma reflexão que tem em sua origem em uma problemática, para o qual esse sujeito busca uma solução.

Nesse sentido, Dewey nos mostra que a reflexão é um processo consciente e deliberativo do sujeito. Ele não está constantemente refletindo, mas passa a refletir a medida que intencionalmente se organiza para buscar a solução a um problema: “Em qualquer pensamento reflexivo, há unidades definidas, ligadas entre si de tal arte que o resultado é um movimento continuado para um fim comum” (DEWEY, 1979, p. 14). Continua o autor mencionando que o pensar reflexivo é caracterizado por “[...] um estado de dúvida, de hesitação, de perplexidade, de dificuldade mental, o qual origina o ato de pensar; e um ato de pesquisa, procura, inquirição, para encontrar material que resolva a dúvida, assente e esclareça a perplexidade” (p. 22).

Essa reflexão anunciada por Dewey pressupõe esse esforço consciente e voluntário a fim de tornar uma crença em uma base sólida de evidência, o que ocorre por meio de um processo de investigação que teve origem em um problema. O monitoramento surge como um acompanhamento do pensamento ao longo do processo reflexivo, fazendo juízo de valor sobre

¹¹ Neste estudo utilizamos a edição publicada em 1933 como referência.

os caminhos e escolhas e fazendo a regulação necessária para que seja possível obter um resultado concreto e satisfatório para determinado objetivo ou solução a um problema. Esse monitoramento que juntamente com a consciência são representantes da metacognição, se revelam presentes nas discussões de Dewey acerca do pensamento reflexivo como veremos na continuidade.

Para Dewey (1979, p. 18), portanto, pensamento reflexivo significa “um ativo, prolongado e cuidadoso exame de toda crença ou espécie hipotética de conhecimento, exame efetuado à luz dos argumentos que a apoiam e das conclusões a que chega”. Nesse sentido, a partir da operação destes elementos, ele diferencia o pensar reflexivo do pensamento inato ao humano que pode ser definido como um “curso desordenado de ideias que nos passam pela cabeça, automática e desregradamente” (DEWEY, 1979, p. 14). A diferença entre o pensamento reflexivo e o inato está no fato de que a reflexão provém de unidades definidas de pensamento, as quais são interligadas entre si de modo que oportunizam a construção de um resultado a partir de um movimento continuado para um fim comum específico.

Dewey explicou que o pensamento é parte do processo de solução de problemas ou investigação que requer reflexão sobre conhecimentos, entendimentos e processos prévios. Para ele a reflexão é um pensamento que surge no momento em que o sujeito se depara com uma situação (um problema) que não consegue avançar, necessitando realizar um movimento de revisão e de busca por alternativas: “O pensamento é, por assim dizer, uma conduta voltada para si mesma, a examinar seus propósitos, condições, recursos, meios, dificuldades e obstáculos” (DEWEY, 1979, p. 112).

Dewey é considerado referência nas pesquisas educacionais especialmente em relação a apresentar que o pensamento e a reflexão são aspectos importantes da aprendizagem (BROWN et al., 1986; BROWN, 1987; MEZIROW, 1990; 1991; MOON, 1999; MCALPINE et al., 1999; BOSZKO, 2019). Segundo o autor, a experiência e a criatividade irão se constituir nos pilares de todo o processo de aprendizagem. Para tanto, o sistema de ensino precisa ser reorganizado, a fim de promover momentos de estímulo à curiosidade respeitando a liberdade do pensar (DEWEY, 1979). Nesse sentido, estudos apontam o impacto da obra de John Dewey na educação (CORREA; MATOS, 2014). Isto, pois, seus estudos estimularam questionamentos sobre a concepção tradicional de educação e com dados robustos e teorias elaboradas, oportunizaram uma posição contrária no qual a educação tinha por objetivo a transmissão de conteúdos de modo a privilegiar a memorização e a reprodução desses conhecimentos. A partir de seus estudos, Dewey propôs teorias pedagógicas progressistas, dando destaque a participação do aluno de modo que esse se tornasse um sujeito ativo em seu processo de

aprendizagem. Além disso, Dewey deu importância indispensável a democracia na organização e defesa da escola (principalmente a pública).

Em seus estudos, Dewey destaca a importância de aliar as vivências cotidianas ao contexto escolar, isto pois, é por meio das experiências que o aluno sentirá a necessidade de buscar um novo conhecimento (DEWEY, 1979). Nesse sentido, o aluno não é sujeito receptor e sim sujeito ativo que vai manipular o seu entorno a fim de aprender o que lhe convém, interessa ou faça sentido. Para o filósofo, os métodos de ensino e aprendizagem precisam ser construídos com foco no fazer, promover e realizar. Sendo assim, a educação não deve ser entendida como algo que possa ser dado e assimilado pelo aluno, mas, de maneira oposta, como processo que se movimenta (e o movimento, claro guiado pelo professor, é determinado pelo sujeito aprendiz).

O destaque da concepção de ensino do autor assinala para a importância de que não haja centralidade em desenvolvimento de listas exaustivas de tarefas, as quais são predeterminadas e prontas. A essência do posicionamento de Dewey se dá na concepção de que o processo de aprendizagem necessita promover a liberdade de escolha e oportunizar a criação ao sujeito, pois, sem estes passos não haverá uma atividade¹² verdadeira.

Falar-se em objetivo ou fim da educação quando quase todos os atos de um discípulo são impostos pelo professor, quando a única ordem na sequência de seus atos é a proveniente das lições marcadas e das direções dadas por outrem, é absurdo (DEWEY, 1959, p. 109).

A partir destas concepções, Dewey (2002) sugere que a escola deve se organizar para permitir que o estudante possa aprender de modo que tenha a capacidade de extrair de uma experiência algum aprendizado que possa transformar uma experiência futura. Ou seja, conhecimentos e habilidades que possibilitarão a execução e monitoramento de elementos para obtenção de fins e objetivos a surgirem nos movimentos decorrentes do viver – também defendidos pela metacognição.

Segundo Tarricone (2011) Dewey em seus estudos, especialmente quando ao descrever o processo reflexivo anuncia aspectos associados aos processos metacognitivos como trazidos por Flavell, embora sem usar o termo. Isso pode ser visto em diferentes passagens como já mencionamos, toda via a autora chama a atenção para as fases do pensamento reflexivo anunciados por Dewey (1979). A primeira fase se refere a um estado de dúvida, perplexidade e hesitação, o sujeito é desafiado a pensar e refletir sobre um problema ou questão, o que em

¹² Dewey considera o conceito de *atividade* como movimento e, logo, com cerne da aprendizagem.

metacognição se anuncia como o objetivo cognitivo que pode ser desencadeador de um pensamento estratégico metacognitivo. Na segunda fase, a atividade mental envolve ações como procurar, caçar, indagar, visando encontrar material que resolva a dúvida e elimine a perplexidade. Dessa forma, o exercício de pensar é orientado por um objetivo, uma busca por solução: “a necessidade de esclarecer uma perplexidade controla também a espécie de investigação a proceder. [...] A natureza do problema a resolver determina o objetivo do pensamento, e esse objetivo orienta o processo do ato de pensar” (DEWEY, 1959, p. 24). Esse contexto refere-se à percepção do sujeito de que há um problema a ser resolvido e que para isso é necessário traçar um plano que pode ser seu início dentro de um processo de tomada de consciência sobre os próprios conhecimentos e sobre como estruturar uma ação a fim de resolvê-lo.

Assim, entendemos que o pensamento necessita ser provocado, mas também se faz necessário que esteja disposto a dar sequência à investigação, à pesquisa intelectual. Aqui surge o conceito do “pensar bem” em Dewey, que fará o pensamento reflexivo diferente do pensamento não orientado, desordenado ou mal orientado:

Para pensar verdadeiramente bem, cumpre-nos estar dispostos a manter e prolongar este estado de dúvida, que é o estímulo para uma investigação perfeita, na qual nenhuma ideia se aceite, nenhuma crença se afirme positivamente, sem que lhes tenham descoberto as razões justificativas (DEWEY, 1959, p. 25).

O pensamento reflexivo é a base sobre a qual esses outros processos envolvem e se tornam parte do processo de solução de problemas (DEWEY, 1933). Nesse sentido, o conhecimento deve ser disposto ao aluno de forma a estimular seu interesse pessoal pela construção da aprendizagem, levando-o a aperfeiçoar as habilidades necessárias para a solução de problemas. Além disso, as ações oportunizadas pelos professores devem, no entender de Dewey oportunizar que os alunos adquiram autonomia, possibilitando que desenvolvam um pensamento mais refinado e por si próprio, para ao fim e ao cabo, saber viver e portar-se adequadamente em sociedade democrática.

Essas discussões trazidas por Dewey remetem a metacognição pelas razões já expostas, mas, sobretudo, pela valorização do pensamento reflexivo como algo consciente, deliberado, estratégico, desencadeado por um estímulo (problema a ser resolvido) e com objetivos claro a serem atingidos. Dewey a exemplo de Flavell e dos pesquisadores em metacognição, defendem a importância de que em situações de aprendizagem é necessário considerar que o

conhecimento surge de uma investigação desencadeada por um problema e que exige do aluno um pensamento organizado e estruturado, oportunizando julgamentos, revisão e avaliação.

Todavia, precisamos considerar que autores como Mezirow (1991) tecem uma crítica ao trabalho de Dewey, no sentido de que o autor teria ignorado em sua análise as possíveis influências negativas ou positivas da experiência, sentimentos e crenças no processo de reflexão e resolução de problemas. Segundo o autor, Dewey não se referiu especificamente ao papel que essas crenças e reflexões desempenham e como elas impactam nas estratégias de resolução de problemas. Entretanto, é possível identificar nos estudos de Dewey a inferência de que algumas crenças influenciam os questionamentos ou propósitos, mostrando que as dúvidas sobre uma situação estimulam o processo de reflexão que, por sua vez, conduz a julgamentos e a tomada de decisões. King e Kitchener (1994) afirmam que os processos reflexivos ou os “julgamentos reflexivos” são essenciais para a resolução de tarefas complexas.

Essas experiências vivenciadas pelos alunos, embora não tenham sido diferenciadas por Dewey entre positivas e negativas, mas que no seu entender são determinantes para a aprendizagem, são consideradas por Flavell (1976; 1979) e por Brown (1978; 1987) como integrantes da metacognição. São as experiências metacognitivas que permeiam todo o processo de ativação e uso das estratégias metacognitivas frente a resolução de problemas, como veremos mais adiante e especialmente aprofundadas nos estudos mais recentes de metacognição por Efklides (2008).

Retomando o apresentado por Dewey, temos que ele desenhou a relação entre problema, reflexão, consciência e autorregulação ao afirmar que “a natureza do problema corrige o final, e o final controla o processo de pensar” (DEWEY, 1933, p. 15, tradução nossa)¹³. Segundo Tarricone (2011), os estudos de Dewey forneceram as bases prévias para o entendimento de metacognição, a qual nos apoiamos nesse texto para elucidar. O apresentado mostrou que há uma familiaridade na concepção do pensar reflexivo de Dewey e o pensar metacognitivo de Flavell e demais interpretes: o ato de pensar – reflexivo e metacognitivo – possibilita à emancipação do sujeito, a partir de processos de ação consciente; a previsão de situações; o monitorar e aperfeiçoar coisas sistematicamente; e, assim, possibilita um enriquecimento de sentido de mundo, possibilitando que nos tornemos verdadeiramente humanos.

¹³ Escrita original: “The nature of the problem fixes the end of thought, and the end controls the process of thinking” (DEWEY, 1933, p. 15).

3.2.1 Reflexão e raciocínio

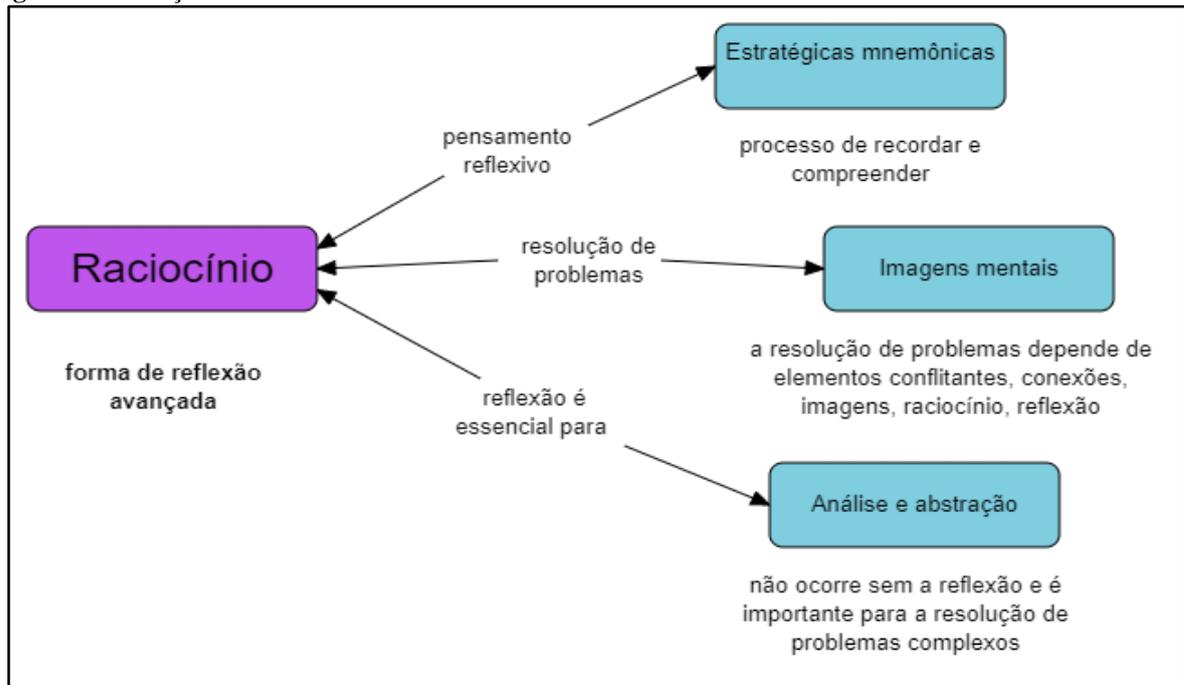
Outro aspecto que mostra a aproximação das discussões sobre o pensamento reflexivo e a metacognição, pode ser identificado nas discussões sobre o raciocínio. Tarricone (2011) mostra que as discussões sobre o raciocínio estão fundamentadas no processo de conhecimento e intimamente ligados ao pensamento reflexivo, especialmente quando se trata de resolução de problemas. O raciocínio, de particular interesse nesse momento, pode ser identificado nos estudos de Aristóteles, James e Dewey a exemplo do pensamento reflexivo. Aristóteles se referiu ao raciocínio como processo de recordar, compreender e usar imagens mentais e estratégias mnemônicas¹⁴. Aristóteles considerou que o raciocínio impacta na reflexão em um nível contemplativo em contexto de resolução de problemas (KEMMIS, 1985). James (1890), por sua vez, traz o raciocínio como ligado a resolução de problemas e a compreensão de fenômenos a partir de análise e abstração. Por outro lado, Dewey (1933) afirmou que o raciocínio estimula a criação de ideias e ajuda na contribuição dos pensamentos.

Nos discursos dos três filósofos mencionados, vemos uma relação direta com o anunciado pela metacognição, mas, particularmente em Dewey temos que o raciocínio está ligado as etapas estruturadas para a consolidação do processo de investigação realizado pelo aluno (guiado pelo professor) e que leva a construção do conhecimento ou aprendizagem. O raciocínio é o que mantém o estado de dúvida, de buscar provas, inerente a um processo de investigação. Em Dewey esse raciocínio é de ordem prática e é o padrão de toda investigação, envolvendo a intencionalidade com vistas a atingir um fim, que não é fixo e altera-se conforme a investigação avançava.

A metacognição compartilha desse entendimento a medida que apresenta o raciocínio como parte avançada do pensamento reflexivo e integrante de um processo metacognitivo, uma vez que resulta de uma estratégia traçada a fim de atingir uma meta ou objetivo que é de natureza cognitiva. Esse entendimento levou a Tarricone (2011) construir um esquema representado na Figura 2, para facilitar a compreensão das históricas contribuições sobre reflexão e raciocínio na noção de metacognição estabelecidas por Flavell.

¹⁴ Estratégias mnemônicas são, por definição, técnicas instrucionais utilizadas para reforçar a memória (AMIRYOUSEFI; KETABI, 2011).

Figura 2 - Interação entre Raciocínio e Reflexão



Fonte: Adaptado de Tarricone (2011, p. 17).

A premissa de que o raciocínio é um elemento essencial para a reflexão e necessário para a resolução de problemas, nos leva a identificar nos estudos de Piaget sobre pensamento reflexivo e raciocínio de ordem superior, novas ligações com a metacognição. Segundo Guimarães, Stoltz e Bosse (2008), Piaget destaca em seus estudos que a aprendizagem não pode e não deve ser tomada como um resultado exclusivo de interações com o meio externo, mas deve-se interpretá-la como uma consequência das estratégias usadas pelo estudante. Ou seja, nesse sentido prevê-se a utilização de raciocínio, a partir da tomada de consciência e controle executivo de suas funções cognitivas, o que está próximo ao entendimento de metacognição que tem sido utilizado na atualidade em se tratando dos processos educativos.

Blasi e Hoeffel (1974) dedicaram esforços para analisar o trabalho de Inhelder e Piaget (1958) e identificaram três sentidos de reflexão na obra: conhecimento de si, autocontrole e autocorreção. Os três são processos essenciais para o desenvolvimento do maior nível reflexivo e também elementos metacognitivos importantes como tem sido apontado em estudos como o de Hacker (1988).

Inhelder e Piaget (1958) não utilizam o termo “raciocínio” em seus escritos, mas se referem ao desenvolvimento da autorreflexão e aos níveis desta nas operações formais, o que remete ao raciocínio. Segundo Tarricone (2011) o trabalho desses autores faz alusão ao fato que a reflexão é fundamental para os processos de ordem superior de raciocínio e para o

desenvolvimento do conhecimento de mundo e conhecimento de si no mundo. Blasi e Hoeffel (1974) vão além e mostram que o trabalho de Inhelder e Piaget (1958) implica a existência e o funcionamento de processos que hoje entendemos como metacognitivos.

Os trabalhos de Blasi e Hoeffel (1974) e de Inhelder e Piaget (1958), sustentam o argumento de que o pensamento reflexivo, a consciência e o pensamento intencional do estágio de operações formais podem ser vistos como contribuição para a aplicação e o desenvolvimento da metacognição, e todos dependem do autoconhecimento. A discussão de Piaget sobre o estágio operacional formal, ou seja, adolescência e idades superiores, incorpora um processo de aprendizado de ordem superior, dependente da reflexão e da metacognição, embora o termo não tenha sido utilizado por Piaget (TARRICONE, 2011). Esse processo inclui a habilidade de analisar logicamente, lidar com hipóteses, refletir, aplicar o pensamento hipotético-dedutivo e de raciocínio proposital (PIAGET, 1970; FLAVELL, 1977; FLAVELL; MILLER; MILLER, 1999).

As discussões feitas por Piaget (1970) sobre pensamento intencional, guiado, reflexivo e formalizado podem ser considerados conceituações iniciais do processo reflexivo e metacognitivo. O raciocínio de ordem superior também envolve as concepções de axiomatização e formalização de Piaget que contribuem para as discussões atuais de metacognição em sua aproximação com o processo de reflexão. Como lembra Tarricone (2011), esses são baseados em processos de abstração reflexiva, envolvendo processos lógicos e de pensamento, essenciais para promover a reflexão.

Axiomatização e formalização são processos que envolvem a abstração reflexiva que, segundo Moshman (1990, p. 348, tradução nossa) representam uma “forma muito poderosa de metacognição que não apenas [...] direciona a execução do exercício cognitivo, mas reconstrói ativamente a cognição em um nível mais alto de abstração ou [...] nível ou entendimento mais profundo”¹⁵. Nesse contexto, o autor define que a abstração reflexiva é uma forma de metacognição conhecida como uma “construção endógena do conhecimento”. As contribuições de Moshman, a exemplo das de Piaget, são consideradas conceituações iniciais para a fundamentação do entendimento do que Flavell denomina de “metacognição”.

Nos estudos de Piaget identificamos que as variáveis da componente regulatória têm manifestações diferentes ao longo da vida, sendo que o planejamento se desenvolve primeiro em crianças pequenas (VEEMMAN; SPAANS, 2005; WHITEBREAD et al., 2009), enquanto,

¹⁵ Escrita original: "very powerful form of metacognition that doesn't just [...] direct the execution of cognitive process but actively reconstructs cognition at a higher level of abstraction or [...] deeper level or understanding" (MOSHMAN, 1990, p. 348).

monitoramento e avaliação surgem mais tarde na vida (VEENMAN et al., 2006). E, além disso, todas as três habilidades de regulação metacognitiva podem melhorar durante a idade adulta, na medida em que o sujeito se utiliza de suas estruturas metacognitivas e a partir de então as aperfeiçoa constantemente (KUHN, 2000a; VEEMMAN; SPAANS, 2005).

O processo de tomada de consciência por Piaget (1978) pode ser explicado a partir da postura de um sujeito diante de um jogo específico. Nesse sentido, existe um nível inicial que se caracteriza pelos primeiros contatos do sujeito com o jogo, ou seja, quando o nível de saber é expresso de maneira inconsciente na ação, ainda não se sabe o motivo de se tomar determinada decisão. Depois, com o passar do tempo e maior entendimento do funcionamento do jogo, o sujeito adquire a consciência do saber relacionado ao jogo, então ele pode utilizar seu saber de maneira estratégica, passando a ter um controle sobre sua ação, ou seja, a tomada de consciência permite o monitoramento da ação futura. Em síntese, para que as habilidades possam ser aplicadas sobre um determinado conhecimento, faz-se necessário que haja a consciência desse saber para guiá-lo à uma ação planejada e direcionada.

Em síntese, podemos identificar pelo apresentado nesta subseção que as perspectivas trazidas por Piaget e Dewey contribuíram para a compreensão da metacognição a partir das discussões de raciocínio e processo reflexivo, que são usados para determinar a aplicabilidade das inferências o que está diretamente relacionado com as estratégias de solução de problemas e a solução propriamente dita. Além disso, o raciocínio depende de conhecimentos e inferências para passar do entendimento, intuição, julgamento ou crenças e chegar a uma conclusão ou solução para um problema. Neste entendimento, Tarricone (2011) nos lembra que temos a reflexão como essencial para os processos metacognitivos, por meio do controle de inferências e raciocínio e pela promoção do desenvolvimento de novos conhecimentos e resolução de problemas.

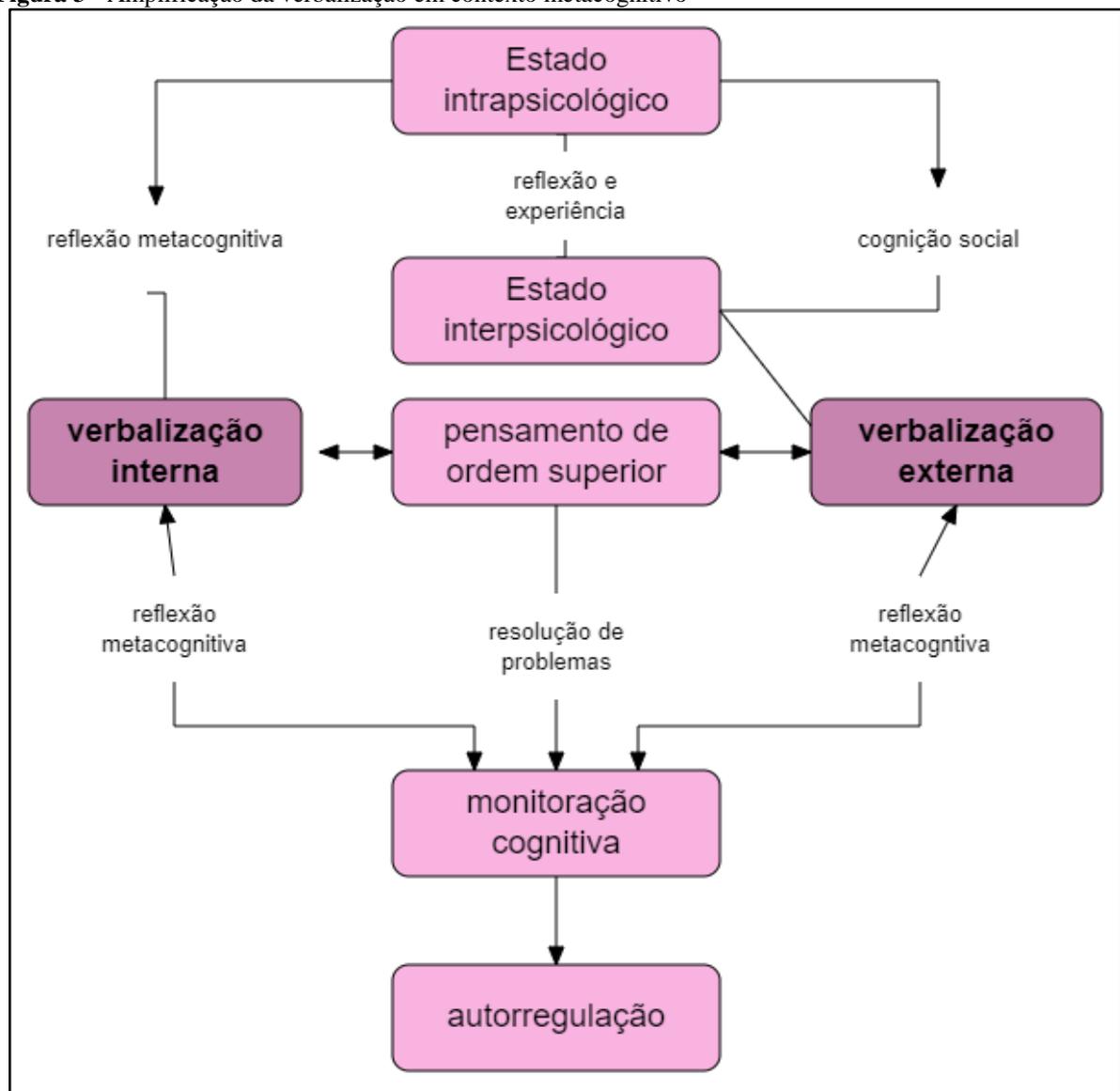
3.2.2 Reflexão e verbalização

Vygotsky (1978; 1981; 1986; 1987) discute verbalização e verbalização interna¹⁶ como suportes importantes para o desenvolvimento do processo de aprendizagem. Os estudos do

¹⁶ Verbalização e verbalização interna se distinguem pela maneira de expressar a linguagem. A Verbalização interna é um processo dirigido ao próprio sujeito, sem vocalização enquanto que a verbalização prevê um interlocutor externo (OLIVEIRA, 1999).

autor remetem a importância da zona de desenvolvimento proximal¹⁷ e da verbalização interna na resolução de problemas, os quais são aspectos presentes no entendimento de metacognição (BRUNER, 1985). Para especificar essa relação, Tarricone (2011) produz um esquema, no qual aponta a relação indissociável da verbalização e do desenvolvimento da metacognição, como representado na Figura 3. Nesse sentido, uma ordem superior de pensamento prevê capacidades de verbalização externas e internas. As externas são oriundas da cognição social e sofre influência dos estágios inter e intrapsicológicos; estágios os quais são (re)modelados a partir da reflexão metacognitiva possibilitada pela verbalização interna. Ambos os tipos de verbalização são, a partir da metacognição, monitoradas cognitivamente e autorreguladas constantemente.

Figura 3 - Amplificação da verbalização em contexto metacognitivo



¹⁷ Zona de desenvolvimento proximal é a capacidade de desempenhar tarefas com a ajuda de companheiros mais capacitados (OLIVEIRA, 1999).

Fonte: Adaptado de Tarricone (2011, p. 25).

Essa associação com a verbalização mostra a influência do social no entendimento de metacognição, elucidando mais uma aproximação teórica com a construção do significado deste construto – e que ainda se encontra timidamente explorada nos estudos em metacognição. Nessa aproximação identificamos, além de Vygotsky, o filósofo e sociólogo Jürgen Habermas que traz contribuições para argumentar que a reflexão metacognitiva está imersa não apenas nas situações individuais, mas, também, nas que envolvem o contexto social imbricado na resolução de problemas. Habermas (1987) considera que o desenvolvimento individual, autoconhecimento e processo reflexivo são influenciados pelos contextos históricos e sociais. O autor destaca a conexão entre autorreflexão e conhecimento, ambos elementos essenciais para o pensamento metacognitivo.

O trabalho de Habermas é comparado ao desenvolvido por Dewey, visto que ambos discutem o processo de reflexão crítica num contexto de problemas complexos reais (MOON, 1999). Porém, a perspectiva de Dewey tem foco na reflexão individual em contexto de problemas, enquanto que as de Habermas tem forte ênfase na reflexão em contextos sociais de resolução de problemas. Nesse sentido, Habermas apresenta uma ligação direta com a teorias histórico-cultural proposta por Vygotsky em que ambos afirmam que a reflexão é um processo dialético socialmente mediado, baseado na verbalização, interna e externa. E, a reflexão crítica facilita o movimento de um contexto de aprendizagem social para um processo metacognitivo individual.

Existe uma grande discussão sobre o potencial da metacognição social, ou seja, da influência do contexto social para a ativação do pensamento metacognitivo. Nas perspectivas defendidas, como por exemplo por Vargas e Portilho (2017), aponta-se que os fatores sociais que possuem influência na expressividade da metacognição são aspectos significativos nas alterações de atitudes e crenças dos alunos como sujeitos críticos e possíveis solucionadores de problemas. Os autores (*idem*) apontam que as metodologias de ensino e aprendizagem que trabalham os momentos em equipe, com atividades de construção coletiva efetivas, potencializam a ativação da metacognição por facilitar o acesso às fontes de conhecimento mais potencialmente ricas e possibilitar a superação das limitações em espectro individual por intermédio de diálogo, feedback e críticas advindas de outros indivíduos.

Para Giordan (1998), o processo do trabalho em grupo prevê uma mobilização de variedade de ideias que muitas vezes são opostas, então faz-se necessário a construção de uma dinâmica de modificação de posicionamentos ou modelos de apreender o ambiente. Para ele, a

busca coletiva pela solução de um determinado problema/obstáculo possibilita um distanciamento, oportunizando à reformulação de ideias, de raciocínios e à abstração, a fim de compor-se uma ideia coletiva que contemple o posicionamento de todos os integrantes da respectiva equipe. Seguindo pela mesma linha de pensamento, Pozo (2002) defende que os processos de aprendizagem em grupo favorecem a manifestação de conflitos cognitivos entre os integrantes a partir da comparação de seus respectivos pontos de vista, do confronto dos planos traçados pelos participantes e de sua explicação.

Os conflitos originados no grupo desvelam contradições implícitas no discurso dos participantes, colocando em dúvida o que é pensado a respeito de um tema, e obriga o sujeito a explicitar seu pensamento, argumentando e revendo suas crenças. O grupo também proporciona suporte ou apoio para resolver os problemas e alcançar os objetivos (individuais e coletivos), pois promove suporte para as dúvidas e respostas para as questões pertinentes. (VARGAS; PORTILHO, 2017, p. 424).

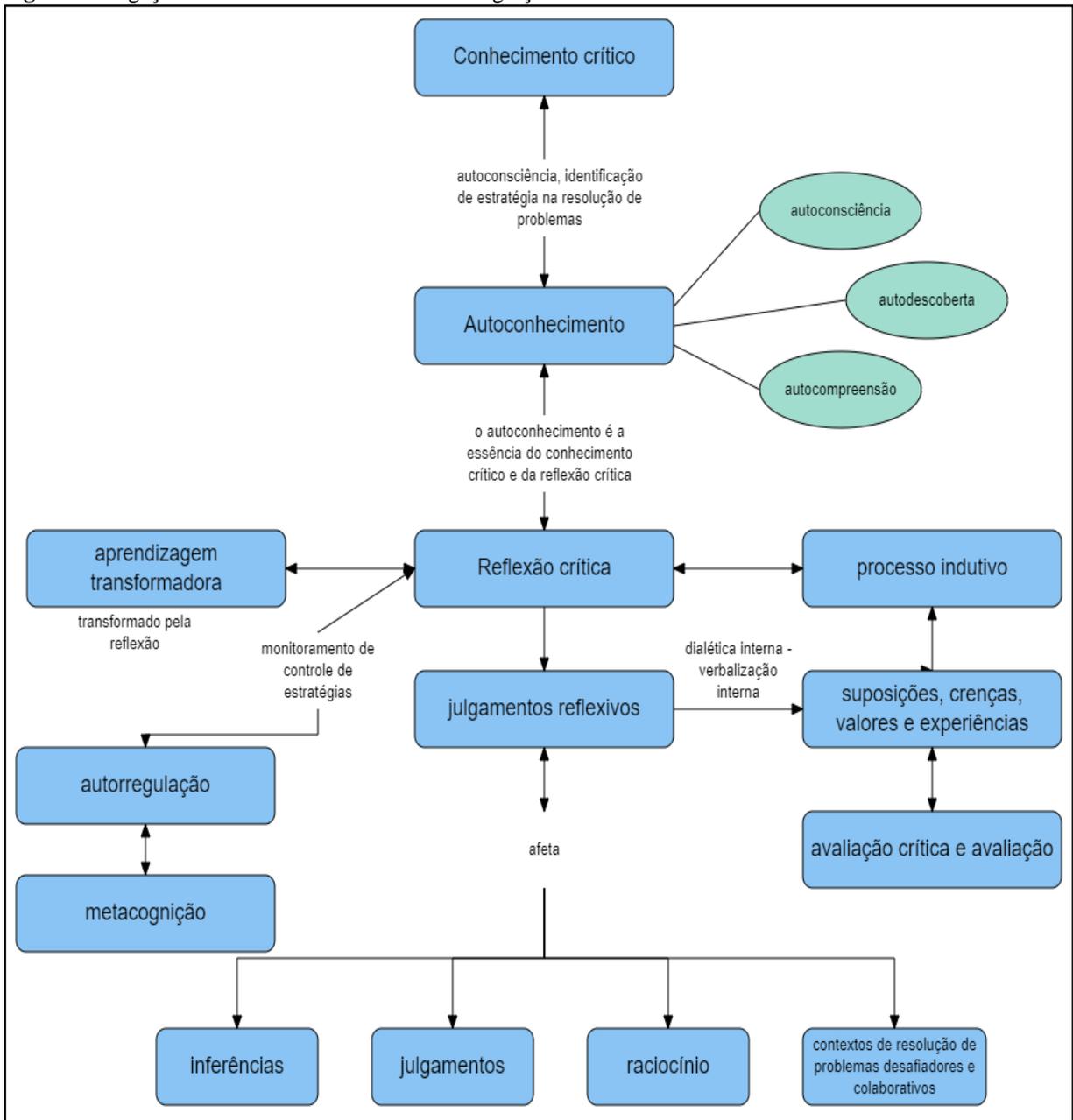
Nesse sentido, é possível apontar que a aprendizagem em atividades em equipe estimula o desequilíbrio piagetiano, o qual caracteriza-se como um mecanismo essencial para o desenvolvimento da reflexão e da tomada de consciência. Em seus estudos, Piaget (1987) se posiciona defendendo que os processos de construção de novos conhecimentos são também processos de equilíbrio cognitiva, os quais possibilitam com que os sujeitos assimilem as informações oriundas do meio ambiente acomodando-as em estruturas mentais que são mobilizadas para refletir o mundo externo. Há uma demanda cognitiva pelo processo de equilíbrio nos seres vivos, processo este que é instituído no momento em que o sujeito apropria-se de seu meio ambiente de maneira a prever/intuir os possíveis resultados provenientes de suas ações antes de fazê-las. Todavia, por vezes as previsões acabam não se concretizando de maneira correta e, assim, o indivíduo é posto diante de novas situações com o meio ambiente, causando o desequilíbrio. A construção de conhecimento ocorre a partir da alteração feita pelo indivíduo de suas próprias estruturas cognitivas, objetivando a adaptação dos desequilíbrios e chegando, dessa maneira, em uma nova e momentânea situação de equilíbrio, a qual virá a ser desfeita a partir de um novo episódio, mediante um ciclo de desenvolvimento, provocando a mobilização de novas e mais complexas estruturas cognitivas. O contexto oportunizado pelas atividades de posicionamento em equipe, viria a facilitar esse processo de ativação de conhecimentos e também de aprendizagem a partir da construção de novos conceitos.

3.2.3 Pensamento crítico e reflexão crítica: discutindo suas influências na metacognição

Tarricone (2011) aponta que embora por vezes a academia use os termos pensamento crítico, reflexão crítica e conhecimento crítico como sinônimos, há muita diferença em seus significados. Muitas das discussões sobre reflexão se referem aos termos pensamento crítico e reflexão crítica, e segundo a autora, ambos têm influência na fundamentação da metacognição.

Reflexão crítica é um processo indutivo, baseado em pressupostos, crenças e experiências, envolvendo avaliação crítica e avaliação de entendimentos, conhecimentos e premissas que formam a base das crenças. As crenças são consideradas por influenciar a reflexão crítica, o conhecimento prévio e a dialética interna. A reflexão crítica instiga o aprendizado transformador e depende de uma dialética interna, auxiliando nossa compreensão de novos conhecimentos e criticando o conhecimento anterior (PEARSON; SMITH, 1985). A reflexão crítica é ativa, regulada pela mente e requer autoconhecimento, autoconsciência, autodescoberta e autocompreensão (TARRICONE, 2011). Nesse entendimento, como expresso por Mezirow (1990), a reflexão crítica se torna essencial para facilitar processos metacognitivos em contextos complexos de solução de problemas, auxiliando na revisão, monitoramento e controle de estratégias e processos.

A Figura 4 apresenta um esquema feito por Tarricone (2011) para representar e esmiuçar o processo de reflexão crítica.

Figura 4 - Ligações entre Reflexão crítica e Metacognição

Fonte: Adaptado de Tarricone (2011, p. 31).

Na figura, Tarricone (2011) parte de um contexto de resolução de problema complexo, o qual precisa do conhecimento crítico para que, por meio da autoconsciência (autoconhecimento), se identifique uma possível solução. O autoconhecimento tem ligação direta com o conhecimento crítico e com a reflexão crítica. A reflexão crítica oportuniza, por meio da reflexão, uma transformação na aprendizagem. Transformação também oportunizada a partir do monitoramento e controle de estratégias, mediados pela autorregulação e metacognição. Os julgamentos reflexivos afetam as inferências, os julgamentos, o raciocínio e a resolução de problemas.

O pensamento crítico é afetado pela tomada de decisão, critérios e solução complexa de problemas, depende do pensamento hábil e do bom julgamento, é autocorrigível e considera o contexto (TARRICONE, 2011). Além disso, envolve identificar e desafiar suposições subjacentes às crenças, justificar ideias e ações, julgar a racionalidade dessas justificativas e analisar ou argumentar (ENNIS, 1987; 1993). Os postos-chave da metacognição e reflexão são que o pensamento crítico depende de processos reflexivos mais sofisticados do que apenas "pensar sobre o pensar".

A literatura é marcada pelas fortes conexões entre pensamento crítico e pensamento reflexivo (DEWEY, 1933; ENNIS, 1987; 1993; MEZIROW, 1990; KING; KITCHENER, 1994; KUHN, 1999a). Ennis (1987) se refere ao pensamento crítico como foco do pensamento reflexivo e, a exemplo de Dewey (1933), defende que o pensamento crítico é essencial para o pensamento reflexivo. Porém, Dewey usou os termos de forma intercambiável, afirmando que um pensamento só é reflexivo se for um pensamento crítico sobre um determinado problema ou situação.

O pensamento crítico é caracterizado pelos julgamentos reflexivos (DEWEY, 1933; MEZIROW, 1990; KING; KITCHENER, 1994), os quais permitem contemplação, deliberação e procedimentos intencionais, como análise, identificação, autocorreção e elaboração de todos os elementos reconhecíveis do problema e de suas possíveis soluções. O julgamento reflexivo envolve o pensamento reflexivo, como suposições epistêmicas ou julgamentos epistemológicos e seu impacto na resolução de problemas (TARRICONE, 2011).

Por fim, o apresentado buscou mostrar que tanto o pensamento crítico quanto a reflexão crítica são essenciais para a solução de problemas em contextos complexos e dependem de julgamentos reflexivos para permitir esse nível de reflexão, que abrange processos de tomada de decisão, resolução de problemas, criatividade e julgamento. Os julgamentos são fundamentais para o pensamento crítico e a reflexão crítica. Ambos confiam no eu, mas referem-se a si com diferentes focos. A reflexão crítica especificamente se refere ao eu em termos de autoconhecimento. Pensamento crítico tem seu foco na resolução de problemas, enquanto uma habilidade de pensamento. Para Tarricone (2011), a conexão entre metacognição, reflexão crítica e pensamento crítico é essencialmente baseada na compreensão e no conhecimento pessoal.

3.2.4 Autoconhecimento: a proximidade entre reflexão e metacognição

Rosenthal (1986; 2000) aponta que estudos têm usado como sinônimos os termos reflexão e introspecção. Porém, mesmo que algumas vezes reflexão seja considerada um processo ou parte da introspecção, os termos têm diferentes significados. Tarricone (2011) aponta que reflexão envolve contemplação, tem foco no pensamento, enquanto que introspecção é auto-observação e constitui uma autoanálise por meio da consciência dos sentimentos, pensamentos e reações. A interação entre reflexão e introspecção acarreta em autorreflexão e autoconhecimento. A introspecção, baseada no autoconhecimento e na interação, envolve um processo consciente e autointerpretativo, influenciado por experiências passadas e impactado pelas situações atuais (RYLE, 1949; ROSENTHAL, 2000). Para refletir em um nível profundo ou refletir criticamente, é necessário que a consciência desses processos reflexivos esteja presente. A reflexão pode ser apenas uma reflexão, sem uma aplicação consciente e consciência da refletividade. Conforme apontado por Tarricone (2011), quando a reflexão é consciente há promoção de autoconhecimento.

O conceito de Locke de “percepção interior” e “reflexão” (*apud* RYLE, 1949, p. 159) e o de James (1890) de “consciência do *self*” identificam a conexão entre reflexão, introspecção e consciência, baseados no autoconhecimento. O trabalho de James se concentrou em descrever processos intelectuais, controle e consciência do pensamento, o que é identificado como uma discussão conceitual inicial de cognição e metacognição (BROWN, 1977; FLAVELL; REEVE; BROWN, 1984; MILLER; MILLER, 1999).

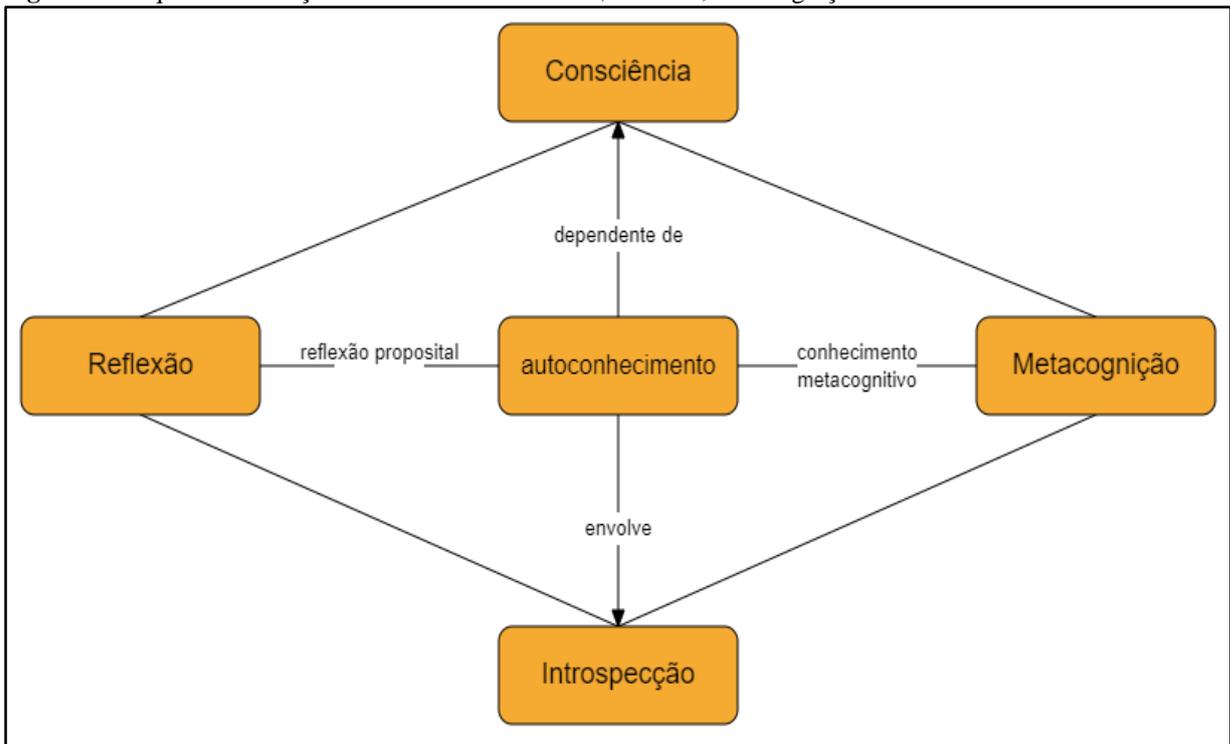
Self é considerado a essência da consciência (RYLE, 1949; ROSENTHAL, 2000). Sem um conhecimento do *self*, é provável que a consciência não esteja presente. O autoconhecimento só pode ser desenvolvido por meio de uma reflexão intencional do *self*, sem a qual não poderíamos desenvolver uma compreensão do mundo à nossa volta e de nosso lugar nele. Isso também envolve uma autoconsciência ou consciência auto-noética¹⁸ a qual é essencial para autoconhecimento e processos regulatórios (WHEELER et al., 1997).

Conforme esquematizado na Figura 5, autorreflexão e autoconhecimento são uma combinação de reflexão intencional e introspecção dependente da consciência e é essencial para a metacognição (ROSENTHAL, 2000; PINTRICH, 2002). O autoconhecimento é o núcleo da metacognição, especificamente do conhecimento metacognitivo, e envolve o conhecimento de

¹⁸ Consciência auto-noética consiste na sensação de que o evento lembrado ocorreu da maneira que está sendo recordado e foi vivenciado em primeira pessoa pelo indivíduo que o memorizou (TULVING; THOMSON, 1973).

estratégias e processos e se desenvolve e é afetado por situações complexas de solução de problemas, como destacado por autores que tem se ocupado de mostrar a metacognição a partir das discussões trazidas por Flavell (1976), como é o caso de Rosa (2011) e colaboradores no contexto das práticas pedagógicas em Ciências.

Figura 5 - Esquema da relação entre autoconhecimento, reflexão, metacognição e consciência



Fonte: Adaptado de Tarricone (2011, p. 46).

O trazido na figura apresenta um resumo da relação entre reflexão e metacognição, particularmente em se tratando do conhecimento metacognitivo. Ainda que tal articulação tenha sido definida e construída a partir de distintos contratos, podemos identificar uma relação de interdependência e retroalimentação. O ponto em comum é o autoconhecimento, o qual só é construído pela mediação de ambos a partir de processos de introspecção e tomada de consciência. Aspecto fundamental quando se trata dos processos metacognitivos.

3.2.5 À título de síntese da seção: conexão entre reflexão e metacognição

Discutimos nesta seção a relação entre metacognição e reflexão como relacionadas ao autoconhecimento, considerado o núcleo da metacognição. Autoconhecimento é desenvolvido

pela interação entre reflexão, introspecção e consciência e é essencial para o processo metacognitivo ocorrer.

A reflexão pode ser entendida como base dos processos metacognitivos, o que remete a uma aproximação com a resolução de problemas complexo, da qual o pensamento reflexivo crítico e estratégico se mostra essencial. Além disso, o entendimento de que a base da metacognição está ancorada no pensamento reflexivo, possibilita compreender a estreita conexão entre conhecimento metacognitivo, autorregulação e controle metacognitivo, aspectos essenciais do entendimento metacognitivo utilizado na atualidade, especialmente no campo da educação.

Para mobilizar estratégias de identificação, controle e monitoramento de resolução de problemas, a reflexão e o autoconhecimento são vitais e isso tem se revelado uma importante estratégia metacognitiva que quando colocadas em movimento em situações de aprendizagem, se mostram favorecedoras de uma qualificação nesses processos, como indicado na Introdução desta tese. As ferramentas metacognitivas apoiam-se na reflexão que representam importantes estruturas para a solução de problemas, particularmente os mais complexos. Metacognição não existe sem crenças, sentimentos, consciência e algum nível de reflexão ou como expresso por Tarricone (2011), a metacognição tem seu cerne na reflexão, mas rejeita o coloquialismo de ser restringida ao “pensar sobre o pensar”, embora isso a tenha caracterizado ao longo dos anos.

3.3 Memória e metamemória: estudos basilares

Outro aspecto fortemente identificado com os estudos em metacognição, são os vinculados a memória, uma vez que a própria origem do termo, está diretamente ligado ao cunhado por Flavell em 1971 - “metamemória”. Rosa (2011) mostra que a origem da metacognição está nesses estudos sobre a memória desenvolvidos por Flavell na década de 1960 e que tinham como referência a psicologia desenvolvimentista de Jean Piaget, como veremos na sequência.

Pearlmuter (1988) discute que os estudos realizados por Platão, Aristóteles e James, entre outros, contribuíram para a compreensão do processo de desenvolvimento de memória. Platão se referiu a memória como uma conversa de percepção (BEARE, 1906). De forma semelhante Aristóteles via a memória como uma conexão entre percepção e concepção (TARRICONE, 2011). A autora aponta que Aristóteles considerava que a alma era vital para a memória e a lembrança e acreditava que a memória não dependia da lembrança de fatos e

experiências específicas, mas de associações de ideias e conhecimentos. Essa ideia sobre memória foi enfatizada por James (1890) como essencial para tecer relacionamentos "sistemáticos" por meio de processos associativos. Portanto, Aristóteles e James contribuíram para uma dialética conceitual inicial, ligando processos de memória e metamemória.

3.3.1 Estudos de John Flavell

As importantes contribuições do psicólogo americano John Hurley Flavell - considerado o pioneiro nos estudos de metacognição, para o desenvolvimento da metamemória tem por base seus estudos e interesse na teoria do desenvolvimento de Jean Piaget. Embora o interesse de Flavell pela memória e estratégias de memória tenha se desenvolvido a partir da perspectiva piagetiana, é preciso considerar que o próprio Piaget não argumentou explicitamente que o conhecimento sobre memória é crucial para o desenvolvimento (CAVANAUGH; PERLMUTTER, 1982). Todavia, Flavell apresentava um grande interesse na relação entre memória e desenvolvimento da memória, o que é percebido em vários de seus trabalhos (FLAVELL, 1970; 1971a; FLAVELL et al., 1970; FLAVELL; WELLMAN, 1977).

Em um deles, o desenvolvido em 1970, Flavell investigou o desenvolvimento de processos e habilidades de mediação mnemônicas em crianças, como ensaio verbal. Mediação mnemônicas são um “ato planejado, instrumental e cognitivo, associado ao comportamento de solução de problemas” (FLAVELL, 1970, p. 208, tradução nossa)¹⁹ o que é um processo de metamemória. O termo “metamemória” que mais tarde dá origem ao de metacognição, surgiu a partir do trabalho publicado por Flavell em 1971 e intitulado de “*First discussant’s comments: What is memory development the development of?*” e que representa para autores como Rosa (2011), Zohar e Barzilai (2013), entre outros, a pesquisa inicial que possibilitou a introdução do termo metacognição na literatura que efetivamente se concretiza em 1976.

Tulving e Madigan (1970) publicaram uma pesquisa conceitual e empírica sobre metamemória e antes de Flavell cunhar o termo "metamemória" (1971), sendo considerado por alguns pesquisadores como o artigo fundamental sobre metamemória (KLUWE, 1982; 1987). Em seus estudos, Tulving e Madigan (1970) identificaram o conhecimento sobre o conhecimento armazenado na memória como exclusivo da memória humana, o que foi considerado aspecto essencial do processo metamemorial. A introdução de Flavell (1971) ao

¹⁹ Escrita original: “planful, instrumental, cognitive act, akin to problem-solving behavior” (FLAVELL, 1970, p. 208).

termo destacou a categoria de metamemória, incluindo o conhecimento dos processos de memória e o monitoramento e regulação desses processos. Seus estudos abriram lacunas para novas pesquisas oportunizando um grande número de pesquisas na área como temos assinalado neste estudo.

Flavell (1971) enfatizou que a memória construtiva depende de conhecimento e cognição e é uma forma de “cognição aplicada” que envolve a aplicação de “armamento intelectual” para facilitar a solução de problemas mnemônicos. Isso envolve a capacidade de raciocinar e fazer inferências e interpretações erradas durante o processamento, armazenamento e recuperação de informações. Nesse sentido,

Parte da descrição do trabalho da mente é a de armazenar e recuperar dados, e a mente faz este trabalho específico com o mesmo equipamento, de forma muito semelhante ao que ela faz com todos os outros trabalhos cognitivos. Este ponto de vista do desenvolvimento da memória sugere uma estratégia útil para estudá-la empiricamente. A estratégia é identificar algumas das coisas mais importantes, relevantes à memória, que os adultos parecem fazer e tentar descobrir qual o nível de desenvolvimento da “caixa preta” seria capaz de fazer ou faria tais coisas. A estratégia, em outras palavras, é tentar traduzir fenômenos interessantes da memória em fenômenos de desenvolvimento cognitivo da memória ao aproveitar-se de nosso conhecimento geral sobre amadurecimento cognitivo. (FLAVELL, 1971, p. 275, tradução nossa)²⁰.

Ao relacionar os processos mentais da memória com os processos cognitivos, Flavell (1971) defende uma evolução desde infância, mostrando importantes e significativas mudanças no comportamento, em especial no que se refere ao conhecimento conceitual e às habilidades cognitivas, isto pois a mente tende a pensar e refletir melhor na mesma medida com o amadurecimento/envelhecimento. Além disso, as mudanças oportunizadas a partir desse processo evolutivo natural, apresentam efeitos diretos na aprendizagem e memória, nas maneiras em como se aprende e se recorda, e ainda sobre quando se deve aprender e se lembrar.

3.3.2 Contribuições de Corsini e Ann Brown

Corsini (1971) revisou uma série de estudos que investigaram o desenvolvimento da memória, incluindo a propensão e capacidade de representação, estratégias mnemônicas e o desenvolvimento de um sistema operativo cognitivo. Nesse processo de visitar trabalhos,

²⁰ Escrita original: “The strategy is to identify some of the most important, memory-relevant things that adults seem to do and try to figure out what level of development the “black box” would be able to do or would do those things. The strategy, in other words, is to try to translate interesting memory phenomena into phenomena of cognitive memory development by drawing on our general knowledge about cognitive maturation” (FLAVELL, 1971, p. 275).

discutiu sobre a publicação de Bruner (1964) sobre o desenvolvimento de habilidades representacionais. Corsini (1971), por sua vez, traçou a relação entre habilidades representacionais e experiência prévia e a interação entre o aprendiz e a situação. A partir do estudo destas relações, o autor identificou que o desenvolvimento de estratégias mnemônicas e de memória depende da interação entre a tarefa e as experiências anteriores, especialmente em contextos de solução de problemas. Corroborando com o estudo, Brown (1974), considerou que o desenvolvimento da memória e o desempenho bem-sucedido em tarefas de memória dependem do uso eficaz de planos, esquemas ou estratégias mnemônicas.

Os trabalhos de Corsini (1971) e de Brown (1974) se referem ao uso de estratégias para descrever os processos que contribuem para o desenvolvimento da memória. Esses processos fazem alusão ao monitoramento e controle dos processos, que são facilitados pelo uso de estratégias mnemônicas. As discussões iniciais feitas por ambos os autores estão relacionadas à descrição inicial de metamemória de Flavell. Segundo Tarricone (2011), o uso de estratégias e, especificamente, o conhecimento de estratégias de memória estão diretamente ligados a compreensão de metamemória e, portanto, ao monitoramento da memória e incluem fenômenos de sentimento e conhecimento.

3.3.3 O monitoramento da memória como base da metamemória

James (1890) se refere ao monitoramento da memória ou ao uso de estratégias de memória para monitorar e facilitar a lembrança. Ele descreveu a memória como dependente de monitoramento, conhecimento e consciência de uma memória ou memórias associadas. Além disso, também fez a relação do monitoramento da memória como compreensão do sentimento e conhecimento do fenômeno.

Ao mesmo tempo que a discussão de Corsini (1971) sobre o desenvolvimento da memória e as pesquisas de Brown e McNeil (1966), Flavell (1971) continuou seu próprio diálogo sobre o desenvolvimento e a natureza da memória. Ele se referiu ao sistema operativo cognitivo de Corsini e seu desenvolvimento, influenciado pela interação entre a pessoa e o ambiente. O monitoramento eficaz da memória depende do desenvolvimento de memória deliberada ou de memorização deliberada, o que envolve comportamento planejado, intencional, direcionado a objetivos, orientado para o futuro (FLAVELL, 1971). Brown (1975) também se ocupou em descrever a memorização deliberada, definindo-a como um processo de memória consciente que envolve o desenvolvimento de estratégias de memória por meio da

conscientização e do armazenamento e recuperação ativa de informações. Tais aspectos são trazidos posteriormente para o entendimento de metacognição como um processo deliberado, intencional e consciente da mente, orientado a atingir um objetivo de natureza cognitiva.

Uma meta-análise da relação entre os processos de memória e metamemória foi realizado por Schneider (1985), concluindo que existe uma relação significativa e substancial entre memória e desempenho da memória. Essa relação é influenciada por problemas de idade e dificuldade de tarefas, afetando posteriormente o desempenho da memória. Wellman (1983) confirmou a conexão ao afirmar que a relação entre memória e metamemória é baseada no conhecimento da memória, no uso de estratégias específicas de memória intencional para facilitar a recuperação da memória e o conhecimento do que sabe e do que não sabe.

James (1890; 1892) foi o principal pesquisador que contribuiu para as discussões iniciais sobre metamemória e metacognição. Ele foi o primeiro referencial a discutir fenômeno da ponta da língua²¹ (HART, 1965) e experiências de sentimento de conhecimento (BROWN, 1977; METCALFE, 2000; SCHWARTZ, 2002). James (1890; 1892), por sua vez, reconhece que os fenômenos do sentimento e do conhecimento são indicadores da relação entre memória e conhecimento e, portanto, são indicadores do conhecimento da memória.

Nas palavras do autor:

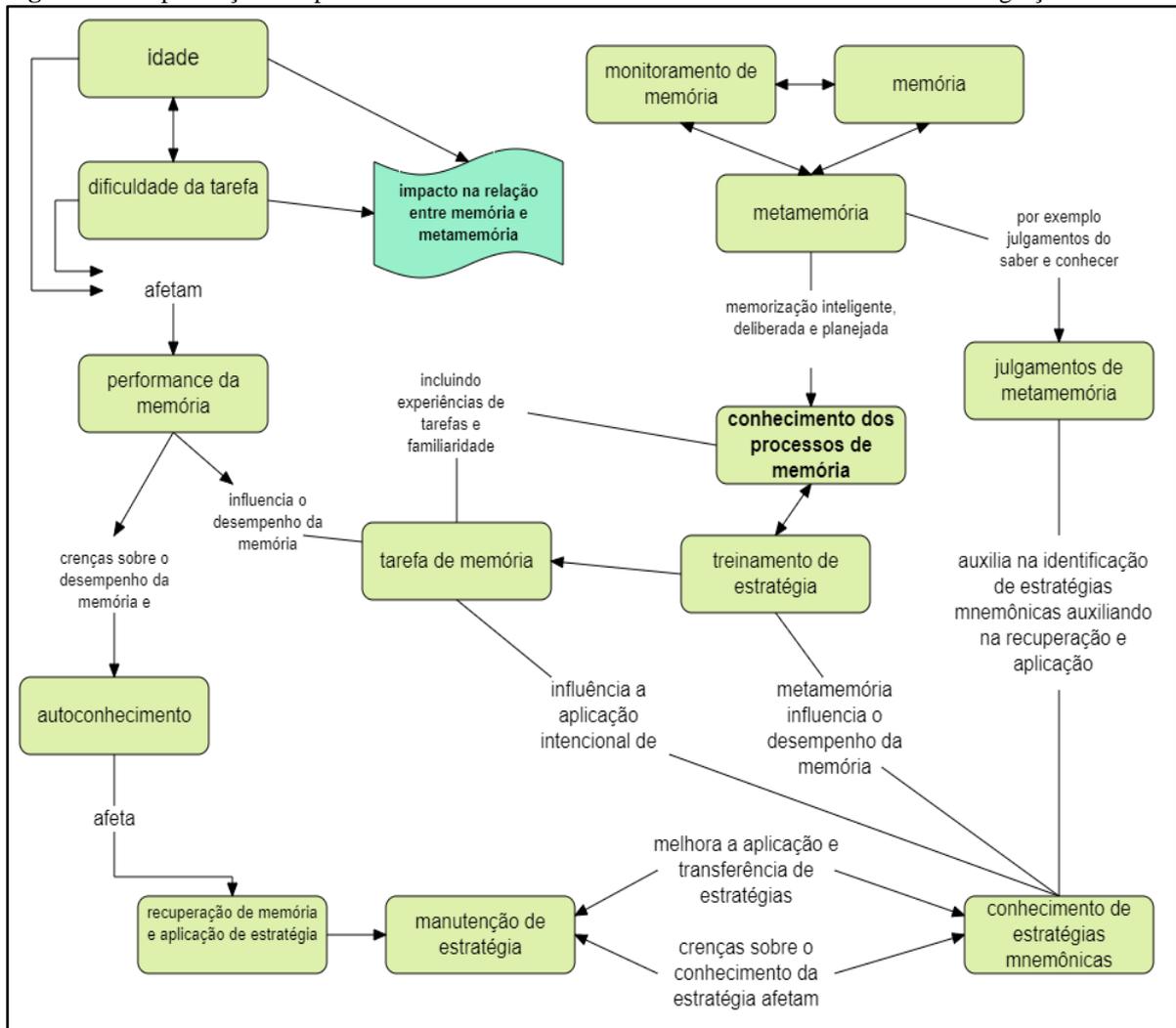
Suponha que tentemos lembrar um nome esquecido. O estado de nossa consciência é peculiar. Há uma lacuna nela; mas nenhuma mera lacuna. É uma lacuna que é intensamente ativa. Uma espécie de espectro do nome está nele, chamando-nos em uma determinada direção, fazendo-nos sentir momentos de sensação de proximidade e, em seguida, deixando-nos afundar sem o prazo esperado. Se são propostos nomes errados, essa lacuna singularmente definida age imediatamente, de modo a negá-los. Eles não se encaixam no seu molde. E a diferença de uma palavra não parece a diferença de outra, toda vazia de conteúdo, pois ambas podem necessariamente ser quando descritas como lacunas [...]. Existem inumeráveis consciências de carência, nenhuma das quais por si só tem nome, mas todas diferentes umas das outras. Esse sentimento de desejo é totalmente diferente de um desejo: é um sentimento intenso (JAMES, 1892, p. 26, tradução nossa)²².

²¹ Nos trabalhos internacionais oriundos da língua inglesa utiliza-se o termo *Tip-of-the-tongue* (tradução literal: fenômeno da ponta da língua), o qual é conceituado como a incapacidade temporária de recuperar uma palavra bem conhecida do sujeito falante. Sua incidência está relacionada a diversos fatores.

²² Escrita original: “Suppose we try to recall a forgotten name. The state of our consciousness is peculiar. There is a gap therein; but no mere gap. It is a gap that is intensely active. A sort of wraith of the name is in it, beckoning us in a given direction, making us at moments tingle with the sense of our closeness, and then letting us sink back without the longed-for term. If wrong names are proposed to us, this singularly definite gap acts immediately so as to negate them. They do not fit into its mould. And the gap of one word does not feel like the gap of another, all empty of content as both might seem necessarily to be when described as gaps[...]. There are innumerable consciences of want, no one of which taken in itself has name, but all different from each other. Such feeling of want is toto caelo other than a want of feeling: it is an intense feeling” (JAMES, 1892, p. 26).

O conhecimento é considerado a base do fenômeno conhecido como “na ponta da língua” (BROWN; MCNEIL, 1966) e importante para recordar, por exemplo, informações específicas, métodos e processos, padrões ou estrutura (BLOOM, 1956). Nesse contexto, o conhecimento se destaca como um elemento importante para a compreensão da memória e para o processo de recuperação da informação, atuando como um guia durante a reconstrução dessas informações e na sua recuperação (BROWN, 1977; CAVANAUGH; PEARLMUTTER, 1982). Embora a discussão tenha se centrado no conhecimento como uma base sobre a qual o recordar pode ser estimulado, Schwartz (2002; 2006) descreve as experiências metacognitivas como a base sobre a qual ocorre o fenômeno “na ponta da língua”. No entanto, essas experiências dependiam do conhecimento para facilitar o processo de *recall* durante os estados fenômeno “na ponta da língua”. Conhecimento e experiências seriam considerados de maneira imbricada para suportar o processo de recuperação de memória.

De forma a sintetizar as contribuições das teorias de memória e de metamemória para a fundamentação da metacognição, Tarricone (2011) apresenta o esquema ilustrado na Figura 6.

Figura 6 - Amplificação dos processos de memória e metamemória em conexão com a metacognição

Fonte: Adaptado de Tarricone (2011, p. 70).

Na figura temos que o conhecimento é essencial para o recordar. Os estados do fenômeno “na ponta da língua” e do sentimento de saber se baseiam na reflexão, especificamente na avaliação reflexiva e nos julgamentos reflexivos do estado atual da memória. Fenômenos de sentimento e conhecimento são sentimentos de conhecimento da memória dependentes de experiência e consciência. Eles facilitam o monitoramento da memória e instigam a seleção e aplicação da estratégia. Os julgamentos monitoram e instigam o processo de controle, como pesquisa, recuperação e aplicação de estratégia, para facilitar a aquisição e retenção de memória para suportar o desempenho da memória. A avaliação precisa dos estados de conhecimento leva a um monitoramento, controle e seleção eficazes de estratégias apropriadas. O monitoramento impreciso pode levar à seleção de estratégias, aplicação e tempo ineficientes. Os julgamentos são inferenciais, ocorrem antes da aquisição e dizem respeito a itens que ainda não foram aprendidos. Os julgamentos podem ser influenciados

pela personalidade, autoconceito e confiança geral em conhecer, recuperar e aplicar estratégias apropriadas. Idade e dificuldade da tarefa afetam julgamentos de sentimento de conhecimento. Geralmente, os adultos usam estratégias mais sofisticadas de aquisição e recuperação de informações. As crianças confiam na verbalização e na orientação de estratégias estimulantes para facilitar o desempenho da memória, especialmente em tarefas complexas. Estratégias mnemônicas facilitam a aquisição, recuperação e desempenho da memória, reforçando a conexão entre memória e metamemória.

3.3.4 À título de síntese da seção: memória e metamemória

Metamemória é suportada pelo monitoramento e controle da memória, o que reflete nos fenômenos de sentimento e conhecimento, facilitando a seleção e aplicação de estratégias em contextos de resolução de problemas. Sendo assim, conhecimento, monitoramento e controle da memória formam a base da metamemória. Os processos de monitoramento de memória envolvem reflexão e julgamentos de sua própria memória, dependente do próprio conhecimento e consciência da memória – aqui reside a ligação entre a memória e reflexão e que acabam por fundamentar a metacognição em Flavell.

A relação entre memória e metamemória é direta com os quesitos idade e dificuldade da tarefa, pelo menos no entender dos autores mencionado na seção. Além disso, essa relação é influenciada por conhecimento, recuperação, monitoramento, controle e transferência de estratégia e é afetada por estratégias de memória planejadas e deliberadas (FLAVELL, 1971; BROWN, 1975).

Sentir e conhecer fenômenos são parte da aplicação do processo de monitoramento de memória, que envolve mediação mnemônica e aplicação de estratégias mnemônicas. Corroborando com o exposto, Corsini (1971) descreve o sistema operativo cognitivo que envolve o uso de estratégias mnemônicas e vincula tarefas e experiências que facilitam o desenvolvimento da memória. Como apontado por Flavell (1971) e Flavell e Wellman (1977), a metamemória refere-se basicamente ao conhecimento do processo de memória, incluindo o conhecimento de estratégias, habilidades e ambiente da memória.

Apesar de ainda faltarem discussões conectando fenômenos de sentimento e conhecimento ao processo reflexivo, nos apoiamos em Tarricone (2011) e antecipamos a inter-relação entre reflexão e monitoramento de memória. Segundo a autora, a metamemória depende do conhecimento da memória, assim como de seu monitoramento e controle. Em síntese, a memória prevê o conhecimento sobre o recordar – o processo mnemônico do saber, e a

metamemória vai além e mobiliza processos operacionais para que essa memória seja guiada e utilizada adequadamente ao objetivo a ser logrado. Nelson e Narens (1990) que se dedicaram aos estudos desses processos de monitoramento e controle entendendo-os como integrante da metacognição, como veremos no próximo capítulo, identificaram que a interação entre esses processos é influenciada pelo sentimento e pelo conhecimento de fenômenos que são formas de processo reflexivo. Nesse sentido, podemos inferir que o monitoramento e o controle são influenciados e instigados pela reflexão, aproximando do já apresentado de que a reflexão é a base dos processos metacognitivos.

3.4 Metamemória e metacognição: componentes e características

Tendo respaldo principalmente nos estudos de Brown (1975) e Flavell e Wellman (1977), apresentamos nesta seção as contribuições conceituais que possibilitaram uma relação complexa entre metamemória e metacognição.

3.4.1 Metamemória sob a perspectiva de Ann Brown

Brown (1975) propõe uma taxonomia da memória baseada em três tipos de processos de memória, a saber: conhecimento, conhecimento sobre conhecimento, conhecimento de como conheço. As três categorias são influenciadas pela memória semântica, que envolve experiências significativas de memória holística, influenciadas pelo contexto (TARRICONE, 2011). Resumidamente, podemos dizer para Brown o conhecimento é o “sistema dinâmico de conhecimento” essencial para a atividade cognitiva. Conhecimento sobre conhecimento é um “conhecimento introspectivo” do processo envolvido no sistema de conhecimento, e “conhecimento de como conheço” se refere à variedade de estratégias e habilidades mnemônicas ou metamemórias necessárias para a memorização deliberada. Os três tipos de conhecimento memorial descritos são afetados pelo desenvolvimento humano e pelas experiências em relação as tarefas. Essa taxonomia estruturada por Brown, principalmente as categorias “conhecimento sobre conhecimento” e “conhecimento de como conheço” forneceram uma base sólida para o desenvolvimento da metamemória e, posteriormente, para a elaboração e discussão do componente conhecimento do conhecimento que integra a metacognição.

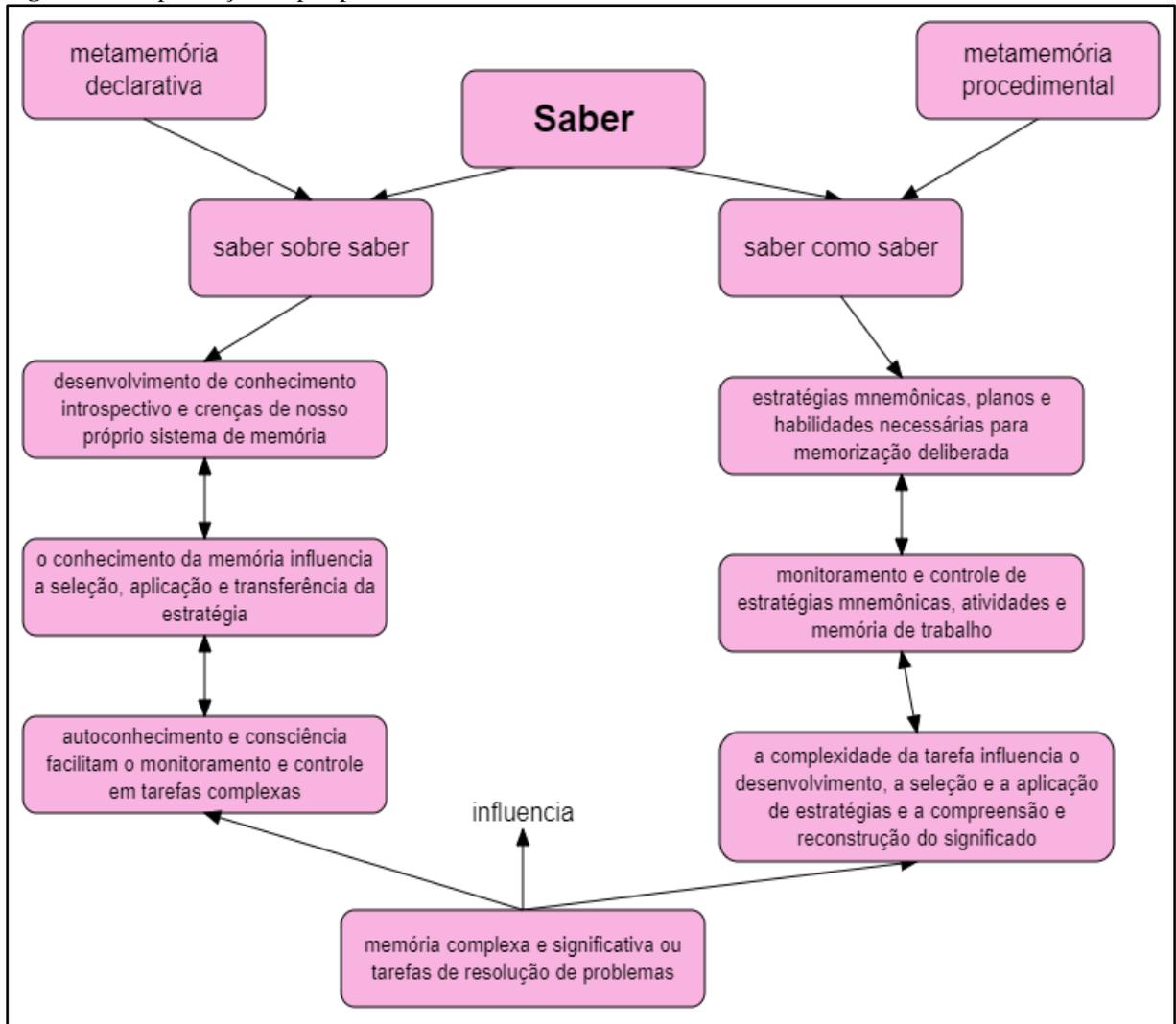
A categorização de Brown (1975) em conhecimento sobre conhecimento tem relação íntima com os elementos discutidos por Flavell (1971) do conhecimento sobre memória e os fatores que influenciam a performance da memória. Ambas as perspectivas são baseadas na concepção de conhecimento introspectivo da memória e processo estratégico (CAVANAUGH; BORKOWSKI, 1979). Conhecimento sobre conhecimento é um conhecimento metamemorial ou conhecimento sobre memória, planos e estratégias de memória e que envolve planejamento estratégico e deliberado para facilitar a aplicação subsequente da estratégia. Crenças sobre memória influenciam no processo de seleção de estratégias e aplicação de planos. Conhecimento sobre conhecimento envolve não apenas conhecimento sobre o que é conhecido, mas inclusive sobre aquilo que é desconhecido, isto a partir da autoconsciência. Esse conhecimento é obtido por meio da relação de interação mútua entre conhecimento e seu processo de monitoramento. Portanto, como destaca Tarricone (2011), a concepção de Brown de conhecimento sobre conhecimento é semelhante aos entendimentos atuais do conhecimento de metamemória ou metamemória declarativa.

Conhecimento de como conheço, envolve estratégias memoriais ou mnemônicas, planos e ações que facilitam interações inteligentes com tarefas e situações significativas. Por intermédio da experiência e da complexidade da tarefa, muitos desses processos tornam-se implícitos e são imersos no processo de memorização ativa ou solução de problemas. A aplicação de estratégias mnemônicas a problemas complexos e significativos é resultado de uma "lembrança involuntária" e não da "lembrança deliberada" ou da "reprodução" de estratégias de memorização (BROWN, 1975). Estratégias deliberadas de memorização ou memorização são chamadas em situações artificiais ou bem estruturadas que “exigem a reprodução exata da informação como um objetivo em si”²³ (BROWN, 1975, p. 106). Mesmo assim, tentativas deliberadas de memorização envolvem a aplicação de estratégias mnemônicas que emergem primeiro no contexto de tarefas significativas. O conhecimento de como conheço pode ser considerado como metamemória processual (BROWN, 1977).

Identificar as categorias e os elementos da metamemória é importante no desenvolvimento de um entendimento da dicotomia entre metamemória declarativa e processual. O principal problema está no fato que embora a dicotomia pareça teoricamente clara, o processo nem sempre é totalmente separável (TARRICONE, 2011). Fazendo um esforço para delimitar o conhecimento metamemorial nas categorias declarativa e processual, Tarricone (2011) nos brinda com um esquema que é apresentado na Figura 7.

²³ Escrito original: “demand exact reproduction of information as a goal in itself” (BROWN, 1975, p. 106).

Figura 7 - Amplificação da perspectiva de Brown sobre metamemória



Fonte: Adaptado de Brown (1975).

A figura ilustra que a metamemória declarativa envolve conhecimento introspectivo de memória e consciência daquilo que se sabe e também do que não se sabe, o que é influenciado e desenvolvido em experiências de tarefas. Nesse sentido, tem o autoconhecimento e a consciência como facilitadoras do processo de monitoramento e controle em tarefas complexas.

A metamemória processual envolve aplicação, seja explícita ou não, de estratégias mnemônicas, sistemas e planos necessários para memorização ou aprendizado proposital. E, a partir do uso dessas estratégias, as tarefas são monitoradas e controladas e a memória posta em movimento. A complexidade das tarefas influencia diretamente o desenvolvimento, a seleção e a aplicação de estratégias. É um processo que depende do controle das variáveis para produzir

e regular o seu andamento. Os dois tipos de conhecimento metamemorial são influenciados pelo contexto, pela complexidade da resolução de tarefas e por uma memória significativa.

Essa compreensão de Brown (1975) sobre metamemória está conectada as discussões de Flavell e Wellman (1977) e que tem servido de referência para o detalhamento da compreensão de metacognição, com veremos na sequência.

3.4.2 A metamemória em Flavell e Wellman

Os estudos que culminaram na taxonomia da metamemória proposta por Flavell e Wellman (1977) são considerados a maior fundamentação para as discussões sobre metacognição, especialmente em relação ao componente conhecimento do conhecimento metacognição como veremos no próximo capítulo (BROWN, 1977; KLUWE, 1982; SCHNEIDER, 1985; BORKOWSKI et al., 1988; ROSA, 2011). Influenciado pela taxonomia apresentada por Brown (1975) sobre metamemória, Flavell e Wellman (1977) formaram a base de sua taxonomia, a qual é dividida em quatro amplas categorias.

A primeira categoria é descrita a partir de operações básicas de memória inconsciente que incluem processo aplicado no reconhecimento de um objeto, recuperação de objetos ou situações ausentes e sugestões. A segunda categoria, descreve os efeitos diretos, involuntários e inconscientes do nível de desenvolvimento cognitivo na memória, incluindo o desenvolvimento de estratégias para adquirir, armazenar e recuperar informações e encontrar significado e vínculos conceituais semelhantes. Esta categoria está alinhada com a categoria “conhecimento” de Brown (1975). A terceira categoria, está associada ao “conhecimento de como eu conheço” seguindo o proposto por Brown (1975), e que se refere à variedade de estratégias mnemônicas e voluntárias, conscientes e processos de controle usados para atender aos requisitos das tarefas. Por último, a quarta categoria apresenta a consciência e conhecimento da memória e processo de apreensão, armazenamento e recuperação ou especificamente metamemória ou conhecimento sobre memória, e aproxima-se com a definição da categoria “conhecimento sobre conhecimento” de Brown (1975).

As quatro categorias do fenômeno da memória foram desenvolvidas para ajudar a entender o conhecimento da memória e o processo envolvido na aplicação desse conhecimento. O conhecimento da memória e as habilidades associadas refletem-se nas categorias e subcategorias da taxonomia, que se baseiam nas quatro grandes categorias ou teorias dos fenômenos da memória (FLAVELL; WELLMAN, 1977). Nesse texto, os autores propuseram

um esquema de classificação para identificar e organizar os elementos que compõem a metamemória. Esse esquema parte da descrição das facetas do conhecimento da memória, tendo como categoria a “sensibilidade” e as variáveis “pessoa, tarefa e estratégia”. A taxonomia da memória identificou que algumas tarefas exigem estratégias mnemônicas planejadas e que o desempenho em uma situação ou tarefa de memória é afetado por fatores conscientes (TARRICONE, 2011). Estes são classificados como características relevantes para a memória e tem ligação direta com os elementos pessoa, tarefa e estratégias, que são os elementos base das quatro categorias de fenômenos de memória.

Boszko (2019) a partir do estudo de Rosa (2011) esclarece o entendimento das três variáveis anunciadas por Flavell e Wellman (1977), identificando-as como elementos metacognitivos que integram a componente conhecimento do conhecimento e que será detalhada no próximo capítulo: 1) O elemento “pessoa” diz respeito ao momento em que o sujeito consegue identificar de que maneira seu pensamento opera, de que modo ele processa as informações que está mobilizando. Isto analisando seu próprio processo cognitivo e/ou comparando-o com o de outra pessoa, o que leva a possibilidade de identificar as crenças, os mitos e os conhecimentos já construídos. 2) O elemento “tarefa” se caracteriza por suas demandas, ou seja, pela abrangência, pela extensão e exigência daquilo que precisa ser mobilizado cognitivamente para realizar o que foi solicitado. 3) O elemento “estratégia” relaciona-se com a maneira com que serão mobilizadas as estratégias para a resolução de uma tarefa. Envolve a capacidade do sujeito em se questionar sobre qual será o melhor caminho a seguir, qual a melhor estratégia a adotar de acordo com o que está sendo solicitado e quais os conhecimentos ele deverá mobilizar para lograr êxito na referida tarefa.

Ressaltamos que, conforme defendido por Flavell (1979), o conhecimento do conhecimento ou conhecimento metacognitivo é caracterizado pela complementação dessas variáveis, as quais não são independentes. Essas três variáveis formam um conjunto, “constituindo o conhecimento do conhecimento que o sujeito precisa ter para desenvolver suas atividades (atingir objetivos) de forma mais eficaz” (ROSA, 2011, p. 47).

Segundo o apresentado por Tarricone (2011), a variável “pessoa” envolve o conhecimento pessoal dos atributos da memória e da consciência por meio do monitoramento dos fenômenos dos sentimentos e conhecimentos. O desempenho da memória é afetado pela interação entre pessoa e a variável “tarefa” e é facilitado pelo conhecimento da variável “estratégia”. Os processos estratégicos também envolvem o funcionamento e controle executivo, que solicitam o uso e o término de estratégias específicas. Dessa forma temos que a metamemória consiste e é influenciada por esses elementos e processos. Os trabalhos

posteriores desenvolvidos por Flavell tiveram por base e oportunizaram essa compreensão da metamemória e das variáveis, de forma conseqüente possibilitaram com que se chegasse ao modelo de monitoramento cognitivo, o qual será contemplado no próximo capítulo.

3.4.3 Componentes da metamemória: conhecimento e regulação

Conhecimento da memória é uma das duas componentes constituintes da metamemória. Esta componente tem base principal nos estudos de Flavell e Wellman (1977), incluindo a descrição das variáveis “pessoa”, “tarefa” e “estratégia”. Estas variáveis estão em conexão com o estudo de Brown (1975) sobre metamemória declarativa e metamemória processual. A metamemória declarativa envolve conhecimento factual, explícito e consciente sobre a memória e o metamemória processual envolve o conhecimento estratégico, incluindo adequação, benefícios, aplicação e execução de estratégias para uma tarefa específica da memória. Em outras palavras, o conhecimento da memória envolve atributos pessoais de memória e consciência destes (TARRICONE, 2011).

A outra componente é denominada regulação da memória. Esta inclui as experiências mnemônicas, especificamente o monitoramento da memória e o sentimento de saber. Esta componente tem sua base teórica principalmente em Brown (1978). A regulação da memória tem base nos processos executivos de monitoramento, controle e consciência da memória. Este componente está interligado com o anterior, um tem influência direta na expressividade do outro.

3.5 À título de síntese do capítulo: o entendimento de metacognição

O capítulo apresentou os aspectos que deram origem a definição inicialmente apresentada por Flavell e a apresentada por Brown, para metacognição. Tais autores são considerados referenciais clássicos nos estudos sobre metacognição com destaque para Flavell que cunhou o termo pela primeira vez e cuja definição dada em 1976 orientou muitos dos trabalhos que se ocuparam de esclarecer e ampliar tal conceito, inclusive o próprio Flavell. Em cada uma das definições apresentadas nos anos de 1970 e que serviram de referências para as que vieram posteriormente, é possível identificar a influência dos conceitos de reflexão em John Dewey, de metamemória e da teoria desenvolvimentista de Jean Piaget.

O apresentado neste capítulo buscou elucidar tais presenças com seus complementos de modo a evidenciar que o conceito ou os conceitos cunhados na década de 1970 tinham esses pressupostos como norteadores. Nessa caminhada iniciado a partir dos estudos sobre reflexão e memória e que ancoraram os entendimentos que temos hoje de metacognição, é possível identificar que o termo “metacognição” aparece pela primeira vez na literatura em 1976 em um capítulo denominado de “*Metacognitive aspects of problem solving*” na obra “*The nature of intelligence*” organizada por Lauren Resnick e apresentado no capítulo.

A partir de então inicia-se uma busca por ampliar essa definição e se instituem modelos metacognitivos como veremos no próximo capítulo. Esses modelos trazem de forma direta esse entendimento apresentado por Flavell em 1976, mas, sobretudo, carregam com eles esses fundamentos na filosofia e psicologia apresentado nesse capítulo e que tomou por referência as discussões apresentadas por Pina Tarricone na obra “*The Taxonomy of Metacognition*”, de 2011.

Nesse percurso para chegar ao conceito cunhado por Flavell em 1976, identificamos as contribuições mencionadas, mas, a partir dela uma gama de possibilidades surge frente a sua amplitude e conexão com diferentes áreas do conhecimento. Essa caminhada em busca do conceito de metacognição e que hoje entendemos ser um construto, pode ser datada de 1971, passando pela definição apresentada em 1976 e chegando aos estudos dos anos 2000, foi elucidada na tese de Doutorado de Rosa publicada em 2011 em que é mostrado que cada vez se torna mais complexo buscar um entendimento para metacognição capaz de abarcar um conceito que possa atender as diferentes áreas que tem se servido dela. O estudo de Rosa (2011) traz essa trajetória desde os primeiros estudos de Flavell em 1971 e 1976, e que, acena com uma possibilidade entendimento que possa atender aos estudos envolvendo as práticas pedagógicas no campo da Educação Científica, como veremos no próximo capítulo.

Encaminhando o fechando do capítulo, julgamos oportuno trazer a distinção entre as concepções de epistemologia e metacognição. Como bem aponta Souza e Magalhães (2017, p. 17) “epistemologia é a ferramenta de que o homem dispõe para cuidar da orientação da produção do conhecimento, pois ajuda os sujeitos no entendimento e na intervenção no mundo natural e no mundo social”. Ou seja, em síntese, a epistemologia é compreendida como a teoria do conhecimento científico (NUNES, 2008). Nesse sentido, como bem aponta Campanario e Otero (2000), ainda que as definições tenham semelhanças e se complementem, são posicionamentos distintos quanto ao conhecimento.

A epistemologia estaria mais ligada às crenças em relação ao conhecimento científico (CAMPANARIO; OTERO, 2000), o posicionamento do sujeito quanto à “verdade” dos fatos e

o processo construção dos saberes. A metacognição, por outro lado, ainda que envolva a reflexão da epistemologia, extrapola os limites de construção do conhecimento científico e envolve os processos cognitivos de cada sujeito em diferentes esferas (a partir, por exemplo, dos elementos que constituem as componentes metacognitivas). Assim, a metacognição é algo do sujeito, subjetivo e que pode – e deveria – ir sendo monitorado afim de aperfeiçoar o conhecimento sobre si, sobre seus processos internos de construção de seu próprio saber.

Relacionando-os: as concepções epistemológicas dos alunos sobre o conteúdo de ciências e o aprendizado de ciências estão relacionados ao seu conhecimento sobre seu próprio conhecimento. Os alunos muitas vezes desconhecem que têm ideias anteriores incompletas sobre o conteúdo que estão estudando ou que os procedimentos de raciocínio que desenvolvem ao aprender ciências não são adequados (CAMPANARIO; OTERO, 2000). Logo, a efetivação da metacognição pode auxiliar no aperfeiçoamento das concepções epistemológicas do sujeito. E as concepções epistemológicas do sujeito constituem um dos elementos guiados pela reflexão oportunizada pelo posicionamento metacognitivo.

Por fim, mencionamos que o capítulo buscou relatar os fundamentos da metacognição. Destacamos também, que a partir do exposto e dos estudos realizados, a concepção de metacognição construída e adotada neste estudo é a de que a metacognição está associada a um processo de reflexão consciente dos sujeitos sobre seus próprios conhecimentos, assim como à capacidade de autorregular e controlar executivamente suas ações. Além disso, os processos da metacognição são guiados por uma dimensão afetiva, que envolvem as experiências metacognitivas. Porém, sabemos que este posicionamento não é unânime e que existem diversas concepções de metacognição sendo utilizadas em pesquisas nas mais diversas áreas. Na continuidade nos ocuparemos de evidenciar alguns modelos metacognitivos comumente presentes na literatura e qual a sua relação com esses fundamentos apresentados no presente capítulo.

4 MODELOS METACOGNITIVOS²⁴

O presente capítulo se ocupa de apresentar modelos presentes na literatura e vinculados a metacognição como forma de descrever o modo como os estudos tem considerado o uso desse construto e como eles se conectam com os fundamentos apresentados no capítulo anterior. Esses modelos selecionados para integrar esse capítulo tomam por referência a literatura especializada, particularmente sua relação com os processos educativos e não pretendem abarcar todos os modelos propostos para a metacognição, visto que isso seria ousado demais para um estudo dentro dos limites de uma tese de Doutorado. Contudo, pretende apresentar alguns deles com realce para os que tem sido utilizado na Educação.

4.1 Introdução

Como temos discutido, diferentes estudos trouxeram importantes contribuições conceituais para a fundamentação da metacognição, dentre os quais temos os apresentados no capítulo anterior e associados a reflexão e metamemória. De forma mais específica podemos elucidar mencionando o estudo de Flavell e Wellman (1977) sobre metamemória e que serviu de referência para a elaboração do “Modelo de Monitoramento Cognitivo” de Flavell (1979), ou mesmo os estudos de Brown (1975; 1977) sobre memória e metamemória, que subsidiaram as discussões da autora em sua proposição sobre metacognição. Além desses, outros modelos têm servido de referência para estudos em metacognição e estão associadas as especificidades do campo de utilização/aproximação desse construto.

Como forma de exemplificar, selecionamos além dos já mencionados de Flavell e Brown, o modelo de Borkowski e Pressley (1987) que inicialmente descreveu o conhecimento da estratégia de metamemória e, posteriormente, a metacognição; o modelo de metaconhecimento de Kuhn (1999a; 2000a; 2000b) que adota uma visão mais ampla, abrangendo-a no termo metaconhecimento; o modelo de Nelson e Narens (1990; 1996) que considera a inter-relação entre os processos de monitoramento e controle; o modelo de Tarricone (2011) que considera o conhecimento sobre si, o autocontrole e autocorreção como habilidades reflexivas complexas e necessárias para o funcionamento metacognitivo; o modelo de Schraw e Dennison (1994) que adota um entendimento de metacognição como proposto por

²⁴ A opção do estudo foi por adotar o termo “modelos” em detrimento de “taxonomia” ou “classificação”, considerando que o apresentado se cerca de referenciais teóricos que dão sustentação a um modelo e, ainda, que cada proposta apresentada se apoia em aspectos/elementos que podem ser operacionalizados de forma distinta no contexto educativo.

Ann Brown; o modelo de Rosa (2011) que utiliza os entendimentos de Flavell (1976), Flavell e Wellman (1977) e de Brown (1978; 1987) como referencial para apresentar um conjunto de elementos metacognitivos que podem ser operacionalizados no contexto escolar; a taxionomia de Tarricone (2011); e, por fim, o modelo de Rosa et al. (2020) que é a ampliação do proposto por Rosa (2011), agregando os estudos sobre experiências metacognitivas, especialmente nos entendimentos em Efklides (2009; 2006a; 2006b), Corrêa (2020) e Tarricone (2011).

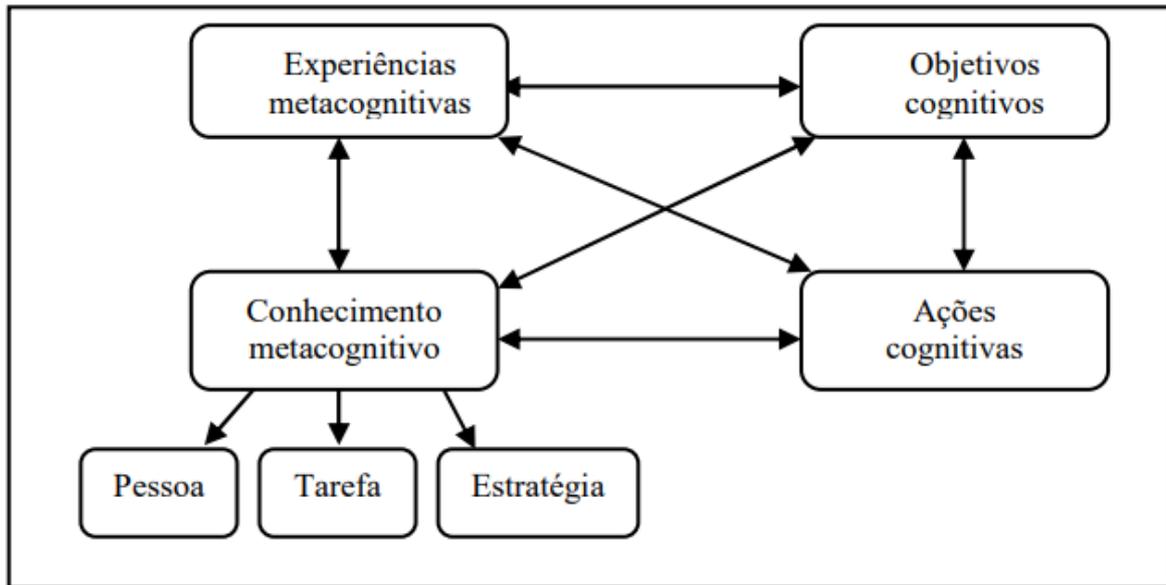
4.2 Modelo de Monitoramento Cognitivo de Flavell

Como já relatado, o modelo de metacognição e controle cognitivo de Flavell (1979; 1981a) partiu do trabalho realizado com Wellman (FLAVELL; WELLMAN, 1977) no qual propuseram uma taxonomia da metamemória. Este modelo inclui quatro categorias: conhecimento cognitivo, experiências metacognitivas, metas ou tarefas cognitivas, e ações ou estratégias cognitivas.

O monitoramento cognitivo é a consciência reflexiva e os estágios do processo de monitoramento mental, os quais incluem controle, julgamento, avaliação e regulação do *status* de conhecimento dentro do sistema cognitivo de alguém. Esse processo possibilita que o sujeito tenha consciência de quando aprendeu, bem como de quando não aprendeu (WELLMAN, 1985). Ou seja, tenha a habilidade de controlar seu conhecimento e aplicar decisões sobre estratégias para realizar tarefas (WELLMAN, 1985).

O modelo de Flavell e Wellman (1977) serviu de base para a metacognição, especialmente para o detalhamento do conhecimento metacognitivo com suas variáveis (pessoa, tarefa e estratégia), incluindo a sensibilidade. Tal entendimento possibilitou a Flavell uma ampliação no entendimento originalmente apresentado em 1976, que foi a proposição em 1979 do “Modelo de Monitoramento Cognitivo” que, por sua vez, foi entendido como um modelo metacognitivo. Esse modelo é composto por quatro componentes como ilustra a Figura 8 a seguir:

Figura 8 - Modelo de Monitoramento Cognitivo de Flavell (1979)



Fonte: ROSA, 2011, p. 50.

Para compreender esse modelo proposto por Flavell, é necessário examinar a função e articulação de cada componente: objetivo cognitivo, ações cognitivas, conhecimento metacognitivo e experiências metacognitivas.

Metas ou subobjetivos cognitivos (ou tarefas ou subtarefas) podem ser objetivos implícitos ou explícitos, que visam facilitar a iniciação, progredir e concluir o problema ou “empresa cognitiva”. Eles podem ser autodeterminados e governados pelo problema ou pela interação com outros e ser uma tarefa específica, com numerosas metas. Conhecimento e consciência dos níveis e dos tipos das metas cognitivas são importantes para a resolução de problemas diversos. Esse conhecimento inclui a capacidade de esclarecer objetivos pouco claros, perseguir vários objetivos, estabelecer objetivos explícitos intencionalmente e adotar e perseguir deliberadamente objetivos que não são autoselecionados (FLAVELL, 1979; 1981a; 1981b).

Ações ou estratégias cognitivas são procedimentos que facilitam a consecução dos objetivos cognitivos do problema ou empresa cognitiva. Ações e metas interagem com o conhecimento metacognitivo e instigam experiências metacognitivas (FLAVELL, 1979; 1981a; 1981b). Tarricone (2011) as classifica como estratégias processuais do conhecimento. As metas influenciam as ações em contexto de resolução de problemas. A identificação das ações para atingir metas e subobjetivos em problemas complexos é obtida por meio da compreensão de como determinar e alterar ações ou estratégias relativas a alterações nas metas (FLAVELL, 1981a).

O conhecimento metacognitivo é o conhecimento acumulado a longo prazo, entendimentos e crenças sobre situações, ambientes, variáveis como pessoa, tarefa e estratégias e sensibilidades que interagem para afetar a representação e o resultado de tarefas ou problemas. Ele pode ser declarativo ou processual. O conhecimento metacognitivo pode ter vários níveis e pode influenciar a seleção, avaliação e conclusão das metas, ações e/ou estratégias cognitivas, isto a luz das variáveis pessoa, tarefa e estratégia (FLAVELL, 1979; 1981a; 1981b). É importante ressaltar que este tipo de conhecimento nem sempre é expresso de maneira explícita ou consciente. Por vezes é estimulado implicitamente e aplicado de forma automática no contexto de resolução de problemas. A capacidade, o interesse da tarefa e o contexto afetam o conhecimento metacognitivo que, por sua vez, influencia a resolução de problemas, orientando processos estratégicos que facilitam a solução do problema e a conclusão da tarefa (FLAVELL, 1979; 1981a; 1981b).

A reflexão sobre o conhecimento metacognitivo interage, facilita, afeta e auxilia a compreensão e interpretação de experiências metacognitivas e ações ou estratégias cognitivas. As experiências metacognitivas também podem ser derivadas do conhecimento metacognitivo e incluem experiências cognitivas ou afetivas associadas à tarefa, ao eu, às estratégias ou ao problema (FLAVELL, 1981a; 1981b).

As experiências metacognitivas são estados cognitivos e afetivos conscientes que envolvem consciência, percepção inesperada, pensamentos, intuições, percepções, sentimentos e autojulgamentos de si mesmo como um cognitor durante a resolução de problemas e a conclusão de tarefas. Podem ser momentâneas ou prolongadas e podem interagir com o conhecimento metacognitivo para facilitar o desenvolvimento e avaliação de teorias e estratégias. A situação problema pode influenciar na consistência da experiência, se será simples ou complexa, e estas experiências vão influenciar a avaliação das metas atuais e surgimento de metas novas. Mesmo que geralmente as experiências metacognitivas sejam conscientes, isso não significa que elas sejam sempre intencionais (FLAVELL; 1979, 1981a).

No modelo proposto por Flavell, tem-se o monitoramento cognitivo como base, partindo da interação das metas cognitivas e das experiências metacognitivas. E, a partir de um processo de consciência reflexiva, monitoramento, controle e regulação do conhecimento tem-se a mobilização de ações cognitivas e de conhecimento metacognitivo. Este último sendo controlado a partir das variáveis sensibilidade, pessoa, tarefa e estratégia e suas respectivas subcategorias. A seguir relataremos o proposto por Brown, modelo que possui afinidade com o idealizado por Flavell.

4.3 Metacognição defendida por Brown

Uma grande parte do trabalho da psicóloga americana Ann Brown sobre metacognição foi especificamente no campo da leitura, onde ela cunhou o termo "metacompreensão". Brown (1978; 1981) identificou o que são consideradas as atuais categorizações ou "agrupamentos" da metacognição. Tarricone (2011) aponta que a literatura, no que tange a essas categorizações, se refere às contribuições de Flavell e Brown e usa os termos de forma intercambiável, sem conexões claras com a fonte teórica.

Em seus primeiros estudos Brown (1978; 1981) se refere ao "conhecimento sobre o conhecimento" como categoria da metacognição. Porém, mais tarde passou a se referir a este como "conhecimento do conhecimento" (BROWN; PALINESAR, 1982; BROWN, 1987). Ela explica que é uma forma de autoconsciência (BROWN, 1977) e conhecimento sobre as cognições de alguém, e não apenas sobre as próprias cognições (BROWN, 1978), e é o ponto central da metacognição.

A regulação da cognição é considerada por Brown (1981, p. 21, tradução nossa) como o processo secundário de metacognição, aplicado em contextos de solução de problemas como a "avaliação e controle dos próprios processos cognitivos"²⁵. Porém, a confusão está na estreita relação entre os dois grupos ou componentes de metacognição. A simplificação excessiva pode ocorrer ao tentar separá-los, mas para fins de clareza e pesquisa, é necessário (BROWN, 1981; BROWN; PALINESAR, 1982; BROWN et al., 1983).

Conhecimento da cognição: baseia-se no autoconhecimento que envolve a reflexão consciente do conhecimento e processos cognitivos e a conscientização de seus "recursos cognitivos" e demandas de tarefas (BROWN, 1981; BROWN; PALINESAR, 1982). Esse autoconhecimento é descrito como estável, falível e com desenvolvimento tardio (BROWN, 1981; BROWN; PALINESAR, 1982; BROWN et al., 1983). Saber o que se sabe, o que não se sabe e o que precisa saber (conhecimento declarativo) é considerado conhecimento estável (BROWN, 1977; 1978; 1981; 1987; BROWN; PALINESAR, 1982). Estável significa que é um conhecimento declarativo familiar, constante e estabelecido sobre si mesmo e sobre os outros em diferentes domínios e contextos do conhecimento. Brown et al. (1983) faz uma ligação entre conhecimento da cognição e as variáveis pessoa, tarefa e estratégia propostas por Flavell.

Os processos de conhecimento cognitivo e regulação do conhecimento funcionam de maneira inter-relacionada e facilitam o sucesso na resolução de problemas. Eles também

²⁵Escrita original: "evaluation and control of one's own cognitive processes" (BROWN, 1981, p. 21).

envolvem processos de verbalização interna e externa, autoquestionamento e auto interrogação do processo e progresso do alcance da meta e conclusão bem-sucedida da tarefa. Eles são influenciados e facilitados pelo contexto e pelas interações cognitivas sociais e estimulam processos regulatórios, todos processos metacognitivos (BROWN, 1980, 1987; BROWN; REEVE; BROWN, 1985; CAMPIONE, 1987).

O modelo de Brown (1978; 1987) dá realce a componente autorregulatória da metacognição, estruturando-a a partir de três operações nas quais o pensamento se estrutura diante da necessidade de realizar uma determinada atividade, como a leitura de um texto, a resolução de um problema ou uma tarefa de aprendizagem, são eles: planificação, monitoramento e avaliação. Esses são constantemente entendidos como os elementos metacognitivos que influenciam o desempenho de uma determinada tarefa, todavia, como expresso por Rosa (2011) são podem ser considerados os únicos, uma vez que a componente do conhecimento metacognitivo preciso se fazer presente, como bem revelado por Flavell no seu Modelo.

Na compreensão de Brown (1978; 1987) a operação de planificação é responsável pelo exercício de previsão de etapas da atividade e/ou ação, para que se possa escolher como agir de modo a atingir o objetivo requerido. Rosa (2014, p. 38) esclarece que, “em termos da aprendizagem escolar, essa operação pode ser identificada com a organização de materiais para estudar ou a elaboração de um questionário referente ao tema em estudo com objetivo de guiar o estudante”. A operação de monitoramento se caracteriza pelo controle sobre aquilo que está sendo feito, a fim de revisar os passos delimitados na planificação e reconhecê-los frente ao objetivo da ação. Na compreensão de Rosa (2011, p. 227) é “uma avaliação do pensamento durante o fazer, permitindo regular a ação executiva e o processo de construção do conhecimento”. A última operação, chamada de avaliação, refere-se “à verificação dos resultados obtidos e sua proximidade com o objetivo definido e qual o significado desses resultados em termos da ação executada” (BOSZKO, 2019). É o momento de fazer-se uma reflexão crítica sob a perspectiva do autocontrole (ROSA, 2011).

4.4 Modelo proposto por Borkowski e Pressley

Os estudos sobre estratégias da metamemória (MAS) e os procedimentos de aquisição de metamemória (MAPs) identificam os elementos e componentes do uso eficaz da estratégia de metamemória (PRESSLEY; BORKOWSKI; O’SULLIVAN, 1985; BORKOWSKI et al.,

1988) e são posteriormente redefinidos em termos de uso da estratégia metacognitiva no Bom Processamento de Informações²⁶ ou no Modelo de Usuário de Boa Estratégia²⁷ por Borkowski e seus colegas (PRESSLEY; BORKOWSKI; O’SULLIVAN, 1984; BORKOWSKI et al., 2000). As principais características do modelo incluem conhecimento metacognitivo sobre estratégias específicas ou conhecimento estratégico específico, conhecimento geral sobre estratégia, crenças sobre eficácia e procedimentos de aquisição metacognitiva.

O conhecimento metacognitivo sobre estratégias específicas ou conhecimento estratégico específico envolve o conhecimento dos atributos da estratégia e sua eficácia em diferentes situações e contextos. O conhecimento dos atributos da estratégia facilita o desenvolvimento de saber e selecionar quando, onde e como usar, aplicar e revisar estratégias específicas, suportadas pelos processos de monitoramento e controle. Situações e domínios complexos de aprendizagem oferecem mais oportunidades para enriquecer e desenvolver conhecimentos estratégicos específicos. Esse conhecimento permite a seleção apropriada da estratégia para tarefas específicas e suporta a solução de problemas por meio do monitoramento da estratégia (O’SULLIVAN, 1984; PRESSLEY. BORKOWSKI; O’SULLIVAN, 1985; BORKOWSKI et al., 2000).

O conhecimento geral da estratégia envolve uma compreensão dos processos gerais da estratégia. A consciência do valor de ser estratégico se desenvolve e pode ser transferida para várias tarefas e em diferentes contextos. A conquista ou conhecimento geral da estratégia leva ao desenvolvimento de habilidades de ordem superior, o que facilita a seleção e o monitoramento de estratégias apropriadas para tarefas específicas. O conhecimento geral da estratégia também suporta a identificação dos componentes da estratégia, mesmo que não tenham sido ensinados de forma adequada ou direta (O’SULLIVAN, 1984; PRESSLEY; BORKOWSKI; O’SULLIVAN, 1985).

O referido modelo indica que o conhecimento da estratégia declarativa e processual e também a aplicabilidade de estratégias específicas para determinadas situações (tarefas, problemas e/ou situações) são elementos importantes para a transferibilidade. O uso da estratégia depende do conhecimento da mesma, para que seja possível identificar qual é a mais apropriada ou mais eficaz a ser usada em um contexto específico (PRESSLEY et al., 1985). Os processos de seleção e aplicação da estratégia são suportados e facilitados pelo monitoramento e controle, incluindo a capacidade de definir metas significativas e combinar processos

²⁶ Good Information Processing

²⁷ Good Strategy User Model

metacognitivos para alcançá-las. Discutindo a ligação entre metacognição e transferibilidade, Campione (1987) sustenta que a incapacidade de gerar estratégias e transferir estratégias de um problema para outro é um déficit metacognitivo.

Os procedimentos de aquisição metacognitiva incorporam dois processos de ordem superior identificados como processos executivos e autorregulação. Eles são importantes para a avaliação das estratégias e são o coração da metacognição, dando aplicabilidade transituacional (BORKOWSKI; TURNER, 1989). Borkowski e Turner (1989) descreveram o funcionamento executivo como um poderoso determinante do uso da estratégia. Em estudos posteriores Borkowski et al. (2000) denominou a função como processo executivo.

Borkowski e colaboradores desenvolveram progressivamente seu modelo de metacognição para incorporar componentes estendidos do autossistema, como autoconhecimento e estados motivacionais pessoais (BORKOWSKI et al., 2000). Em resumo, a peça central da metacognição é a seleção e o uso da estratégia. As estratégias específicas não são apenas essenciais para um aprendizado eficaz e a solução de problemas, mas também fornecem o contexto para o treinamento de planejamento de alto nível e a explicitação das habilidades executivas, além de representar a base para a reestruturação das crenças atributivas e o aprimoramento da autoeficácia (BORKOWSKI et al., 2000).

4.5 Estudos de Kuhn sobre o metasaber

A descrição de Kuhn dos processos ou entendimento de metaconhecimento ou metanível é semelhante à metacognição. Ela descreve sua teoria como “processos de conhecimento”, que incluem “qualquer cognição que tenha cognição (seja a própria ou a dos outros) como objeto” (KUHN, 1999b; 2000b). Compreende três formas: 1) consciência reflexiva da própria cognição e de outras pessoas, 2) uma compreensão do conteúdo da cognição e 3) a influência da cognição por meio do monitoramento, controle e autorregulação.

Em um trabalho anterior, os termos “competência metacognitiva” e “competência metaestratégica” foram usados para descrever os termos atualmente usados de conhecimento metacognitivo e conhecimento metaestratégico (KUHN et al., 1995). Kuhn e Udell (2001) também usaram os termos “operações metaestratégicas” (conhecimento processual) e “operações metacognitivas” (conhecimento declarativo). O conhecimento metacognitivo é conhecer os produtos ou objetos do conhecimento, incluindo crenças sobre esse conhecimento,

e envolve refletir sobre o conteúdo desse conhecimento. O conhecimento metaestratégico envolve a conscientização e o conhecimento dos processos cognitivos.

Os termos conhecimento metaestratégico, conhecimento, compreensão, competência ou metachecimento processual são usados de forma intercambiável por Kuhn para descrever consciência, compreensão, monitoramento e gerenciamento da performance estratégica de muitos tipos de tarefas cognitivas (KUHN, 2001). O conhecimento meta estratégico tem influência direta na seleção de estratégias e sua aplicação. Em síntese, é saber como, quando e porque as estratégias deveriam ser utilizadas (KUHN et al., 1995).

Em estudos anteriores, Kuhn (1983) se referiu a dois tipos de estratégia executiva. O primeiro envolve a aplicação de estratégias e o segundo é o conhecimento da estratégia para adequar a tarefa. Ambos os tipos foram descritos em estudos mais recentes (2000b) sobre conhecimento metaestratégico, os dois subcomponentes são o conhecimento de estratégias e o conhecimento dos objetivos da tarefa. Kuhn (2000b) descreve a relação entre conhecimento metacognitivo e conhecimento metaestratégico como influenciado pela tarefa específica. Além disso, a tarefa influencia a seleção de estratégias. Apesar da concepção do metasaber de Kuhn identificar o processo regulatório como uma forma de metasaber, sua concepção não descreve isso em detalhes e seu trabalho se relaciona mais diretamente ao conhecimento metacognitivo do que a descrição da regulação metacognitiva.

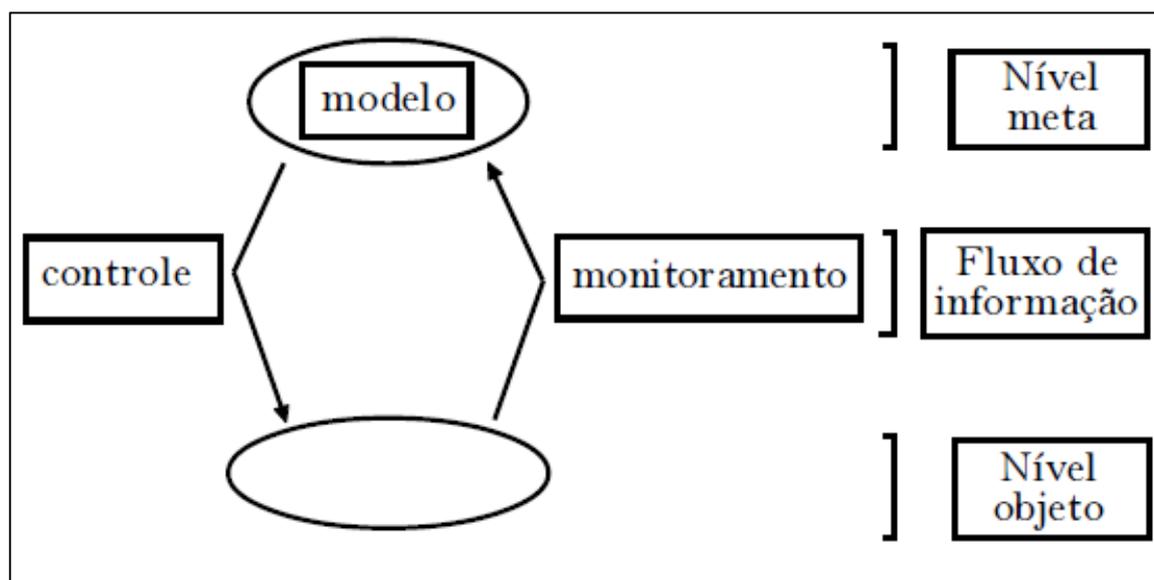
O metachecimento epistemológico, o entendimento epistemológico ou o entendimento epistêmico - Kuhn usa os termos de forma intercambiável - é um componente do conhecimento metacognitivo ou do conhecimento declarativo e faz parte do processo de desenvolvimento metacognitivo (KUHN, 2001).

4.6 Modelo metacognitivo de Nelson e Narens

Nelson e Narens (1990; 1996) desenvolveram estudos partindo da discussão do fluxo de informação e focalizando nos processos de monitorização e autorregulação da habilidade metacognitiva. Este modelo é constituído por dois níveis hierárquicos, sendo estes: nível meta e nível objeto (Figura 9). O nível meta pode ser definido como o processo de atuação metacognitiva, enquanto que o nível objeto é definido pela atuação cognitiva. Ademais, esse modelo é baseado em dois processos, que são o controle e o monitoramento. Dessa maneira, para que o processo de monitoramento seja possível faz-se necessário que haja fluência da informação do nível objeto para o nível meta e para que se possa estabelecer a autorregulação,

a informação deve fluir do nível meta para o nível objeto (NELSON; NARENS, 1996). Dessa maneira, esse modelo metacognitivo, prevê o monitoramento e controle do processamento de informação. Esse sistema metacognitivo quando eficaz possibilita um "salto" entre os níveis inter-relacionados, sendo monitorado pela direção do fluxo da informação (NELSON; NARENS,1996).

Figura 9 - Modelo Metacognitivo de Nelson e Narens



Fonte: NELSON; NARENS, 1996, p. 11.

De forma resumida, o funcionamento do sistema metacognitivo ocorre da seguinte forma: quando a cognição “salta” para o nível meta, desenvolve-se o monitoramento do nível objeto por meio da construção de um modelo de representação. Nesta situação, o modelo é caracterizado pela representação mental da realidade desse processo cognitivo. E, quando ocorre o “salto” da cognição para o nível objeto, tem-se um controle por intermédio da regulação do processo cognitivo em função da informação oriunda do nível meta (do modelo ou representação mental). A cognição, quando se encontra em nível objeto, apresenta condições de autorregulação e atende às exigências das atividades cognitivas como um todo (NELSON; NARENS, 1996).

Jou e Sperb (2006) mostram que enquanto o modelo de metacognição proposto por Flavell (1987) enfatiza os componentes e elementos que o caracterizam, o modelo descrito por Nelson e Narres (1996) enfatiza o fluxo de informação como essencial e protagonista do processo. Seguindo as perspectivas dos autores, “os dois modelos podem ser integrados dentro de uma visão mais global do funcionamento metacognitivo” (JOU; SPERB, 2006, p. 180).

Como exemplo da integração dos dois modelos citados, as autoras mencionam a ação de um estudante resolvendo um problema matemático. Inicialmente o estudante lê o problema e o representa mentalmente, a partir dos dados disponíveis e dos conhecimentos ativados a partir da memória. Na ativação dos conhecimentos estão incluídos os elementos metacognitivos sugeridos no modelo de Flavell (1979), sendo estes: o conhecimento e as experiências metacognitivas, objetivos e as ações cognitivas. A partir desse momento de identificação e ativação, parte-se para a construção de um modelo de resolução em nível meta, momento no qual a cognição atua na resolução do problema intercambiando dados com o modelo e refazendo-o continuamente até a construção da proposta final de resolução do problema em questão. Nesse sentido, a metacognição atua desde o primeiro contato com o problema, possibilitando uma mobilização para construção de resoluções do problema, bem como estimulando a monitoração ao longo de todo o processo.

O modelo de Nelson e Narens (1996) corrobora para superação da ideia de que a metacognição se caracteriza essencialmente como conhecimento da cognição. Segundo este modelo ampliamos o horizonte e compreendemos que a metacognição envolve uma fase de processamento de alto nível, a qual é adquirida e desenvolvida pela experiência e pelo acúmulo específico (JOU; SPERB, 2006). Esse processamento possibilita com que o sujeito monitore, autorregule e elabore estratégias para potencializar sua resposta cognitiva. E, a partir destas possibilidades, a metacognição caracteriza-se como uma potencial alternativa de aprendizagem em propostas didáticas.

4.7 Modelo defendido por Tarricone

Nesta seção apresentaremos a taxonomia relativa a Metacognição proposta por Tarricone (2011), levando em consideração todas as contribuições dos conceitos e das teorias discutidas até aqui. Para tanto, dividimos a discussão a partir das duas componentes principais: conhecimento metacognitivo e regulação metacognitiva. A utilização da palavra taxionomia teve por referência o expresso por Tarricone (2011) fazendo alusão a uma classificação.

4.7.1 Conhecimento metacognitivo

O componente relativo ao conhecimento metacognitivo é definido como conhecimento individual sobre sua própria cognição e sobre a cognição em geral (PINTRICH, 2002). Para Tarricone (2011), é o conhecimento que reflete quando, como e porque mobilizar-se em determinadas tarefas cognitivas. Por ser uma componente que diz respeito ao conhecimento, à própria cognição do sujeito, acaba por incluir em seus elementos os conhecimentos declarativo, procedimental e também o condicional (RYLE, 1949; KUHN, 1999a; 1999b; 2000a). Dessa maneira, exige a ativação dos elementos pessoa, tarefa e estratégia (FLAVELL, 1977; 1978; 1979; 1981a; FLAVELL; WELLMAN, 1977).

O conhecimento declarativo envolve autoconhecimento, autoconsciência e sensibilidade para avaliar o seu próprio conhecimento (KLUWE, 1982). Em relação ao elemento pessoa, Tarricone (2011) especifica que ele representa o conhecimento de si mesmo e dos outros como seres cognitivos, das demandas de tarefas e das estratégias, dizendo respeito ao saber quando e o que você sabe e quando e o que você não sabe; isso no sentido de compreender aquilo que você precisa para saber, a aplicabilidade das estratégias de acordo com as suas ferramentas e características cognitivas, além de identificar quais o tipo de informação a tarefa demanda. A ativação deste elemento é afetada pelos julgamentos da autoeficácia e também pelo contexto e demanda da tarefa. O conhecimento declarativo exige, a partir da variável tarefa, consciência e reflexão sobre a complexidade da tarefa. E, ativa a variável estratégia a partir da relação entre planejamento, monitoramento e controle/avaliação; exigindo capacidade de seleção, aplicação e revisão de estratégias nos diversos e diferentes contextos. A variável estratégia é desenvolvida pela interação das variáveis pessoa e tarefa e influenciada pelas experiências.

O conhecimento procedimental é referente ao conhecimento do processo e de ações que são indispensáveis para saber, o que também é chamado de saber metaestratégico (SCHRAW, 1998). Ativa o elemento pessoa a partir do autoconceito, autoeficácia e autossistema. Facilita a compreensão do conhecimento de estratégia, o qual é afetado pela motivação intrínseca. A variável tarefa é mobilizada a partir do conhecimento dos objetivos da tarefa, das crenças sobre a dificuldade da tarefa e facilita a seleção e flexibilização das estratégias visando atingir os objetivos propostos. O elemento estratégia, dessa forma, é feito a partir do monitoramento e controle das estratégias que são influenciadas pela sensibilidade da tarefa. As estratégias podem se tornar implícitas, automaticamente refinadas ou habilidades iniciadas em problemas familiares.

O conhecimento condicional é definido como a capacidade de saber onde, quando e porque usar os conhecimentos declarativos e procedimentais (SCHRAW, 1998). Neste caso, o

elemento pessoa, aquele que diz respeito ao autoconhecimento, será ativado pelo tipo de conhecimento (declarativo e/ou procedimental) a ser mobilizado ou inibido caso o conhecimento mobilizado não seja o adequado à tarefa exigida. A variável tarefa segue fazendo jus ao tipo de tarefa, demanda e contexto. Porém, esta variável pode ser inibida pela falta de consciência das demandas das tarefas. O elemento estratégia provê aplicação adaptativa e transferência de estratégias em contextos e problemas complexos e não familiares. Pode ser inibido monitoramento cognitivo fraco e estratégias ineficazes.

Em síntese, o conhecimento metacognitivo em Tarricone (2011) é entendido como aquele ativado a partir das variáveis pessoa, tarefa e estratégia, que são mobilizadas a partir dos conhecimentos declarativo, procedimental e condicional, e são influenciadas pela sensibilidade e contexto do problema. O conhecimento declarativo é saber “o que”; o procedimental saber “como”; e o condicional “onde e porque”.

4.7.2 Controle executivo e autorregulador

O segundo componente no entender de Tarricone (2011), denominado de regulação metacognitiva ou de controle executivo e autorregulador, envolve a operacionalização dos elementos metacognitivos. A autora caracteriza esta componente por envolver processos metacognitivos que facilitam e apoiam a avaliação e o controle do processo de aprendizagem e é especialmente importante para facilitar a resolução de problemas. Esses processos incluem prever, planejar, monitorar cognitivamente, diagnosticar, regular, verificar e avaliar processos de aprendizagem, dificuldades e resultados na resolução de problemas (BROWN, 1978; WELLMAN, 1983; BORKOWSKI et al.; 2000; EFKLIDES, 2003). Tarricone (2011) divide esta componente em três elementos, sendo estes: monitoramento e controle, autorregulação e experiências metacognitivas.

O monitoramento e controle envolvem ações que fazem parte do processo de autogerenciamento da cognição, envolvendo autoavaliação reflexiva e consciência de experiências metacognitivas, especialmente durante a resolução de problemas (BOEKAERTS, 1997; 1999). O monitoramento e o controle interagem com o conhecimento metacognitivo e os processos reflexivos, incluindo a verbalização, para instigar e facilitar a aplicação da estratégia, a decomposição do problema, a definição de metas e o desenvolvimento de subproblemas. O monitoramento e o controle promovem a eficiência e o desenvolvimento da estratégia, o que facilita o desempenho em tarefas novas e complexas.

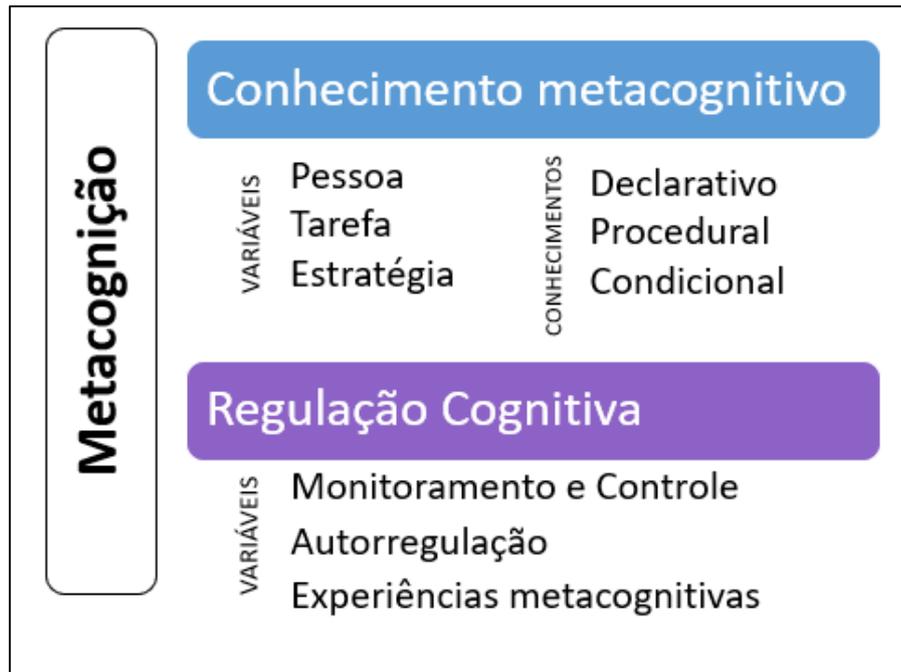
A autorregulação é o cerne desta componente, pois envolve controle, monitoramento e regulação do processo de aprendizagem, planejamento, organização, autoinstrução, automonitoramento e autoavaliação (ZIMMERMAN, 1986). Zimmerman (1989) define metacognição, a partir do processo de autorregulação, como processo de tomada de decisão que regula a seleção e o uso de várias formas de conhecimento. Tarricone (2011) salienta que a autorregulação é responsável pela aplicabilidade das estratégias e inclui que autorregular-se envolve a variável pessoa a partir da motivação, da autoconsciência, crenças, expectativas e verbalizações internas. Ativa a variável tarefa a partir do monitoramento e controle para atender às demandas das tarefas e atingir os objetivos das tarefas. E, o elemento estratégia é mobilizado a partir de estratégias de autoinicialização e do controle e o monitoramento destas.

Para Tarricone (2011), o segundo componente envolve também as experiências metacognitivas, as quais são estimuladas pelo monitoramento da cognição. Nele a autora destaca que as experiências metacognitivas não são sinônimos de emoções, mas que também as envolvem a partir dos julgamentos, sentimentos e crenças. O processo de controle é ativado pelas experiências e ativa a autorregulação que também é afetada pela autoeficácia. As experiências metacognitivas (julgamentos metacognitivos e sentimentos rotulados como fenômenos de sentimento e conhecimento) facilitam a recuperação e aplicação do conhecimento por meio de sentimentos, julgamentos, reações e experiências instigadas durante o monitoramento de situações cognitivas e de tarefa.

Em síntese, esta componente é ativada a partir das variáveis monitoramento e controle, autorregulação e experiências metacognitivas, as quais são responsáveis pela operacionalização do pensamento de caráter metacognitivo. Brown (1978; 1987) e Rosa (2011) destacam que nesta componente as variáveis planejamento, monitoramento e avaliação são essenciais para operacionalização dos elementos.

Baseado nestes estudos, e tendo como base o movimento de sistematização desenvolvido por Tarricone (2011), apresenta-se em anexo uma taxonomia detalhada das componentes, seus elementos e características (Apêndice 2) e que foram sintetizados na Figura 10.

Figura 10 - Esquema da Taxionomia de Tarricone



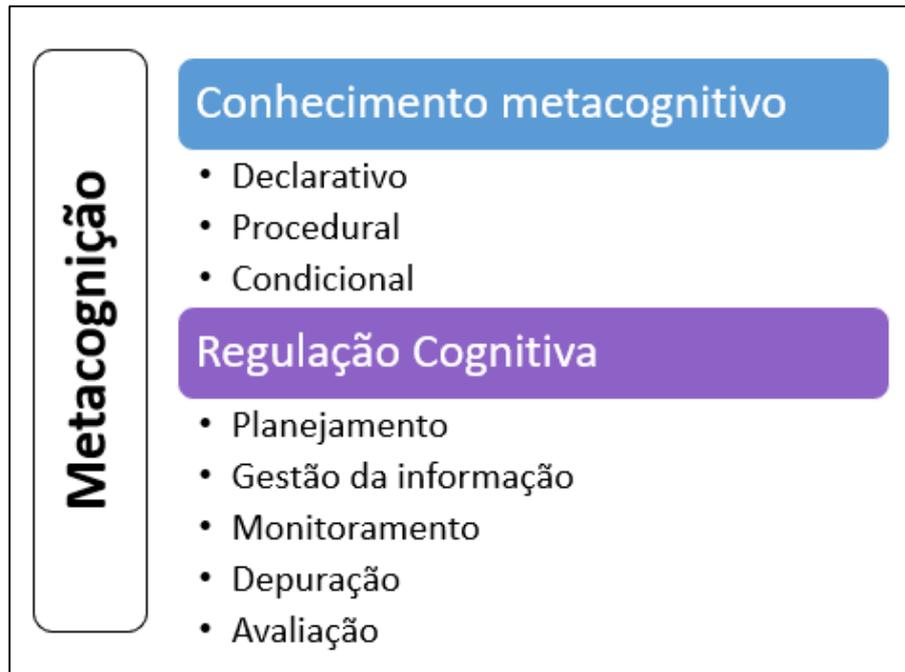
Fonte: autora, 2022.

O esquema identifica os principais aspectos considerados pela autora e que foram detalhados nas páginas anteriores.

4.8 Metacognição em Schraw e Dennison

Em seu estudo, Schraw e Dennison (1994) defendem que a metacognição está diretamente relacionada à capacidade de reconhecer, refletir, entender e controlar o aprendizado. Os autores propõem captar estas capacidades a partir de duas componentes: o conhecimento metacognitivo e a regulação cognitiva. A Figura 11 ilustra um esquema representativo dessa compreensão.

Figura 11 - Modelo de Schraw e Dennison (1994)



Fonte: Adaptado de Schraw e Dennison (1994, p. 475)

Com esse modelo, os autores defendem que o conhecimento metacognitivo diz respeito ao que os indivíduos sabem sobre sua própria cognição ou sobre a cognição em geral; e a regulação da cognição inclui atividades metacognitivas que ajudam a controlar o pensamento ou a aprendizagem.

4.8.1 Conhecimento metacognitivo

O conhecimento metacognitivo incorpora o conhecimento relacionado aos elementos de pessoa, objetivos e estratégias, e também o conhecimento das condições de como e quando usá-las, possuindo relação com o grau em que as estratégias são eficazes (ou não) e com os sentimentos ocasionados pelas experiências cognitivas com as estratégias (PINTRICH, 2002). A percepção desse conhecimento do conhecimento colabora para a concretização de um processo de regulação cognitiva consciente, ou seja, contribui para o uso intencional de mecanismos de controle e autorregulação em favor dos objetivos de aprendizagem.

Esta componente é composta por três tipos de conhecimento, a saber: 1) Declarativo: o qual é referente ao que o sujeito sabe sobre si mesmo como aprendiz, assim como sobre fatores que afetam o seu aprendizado; 2) Processual: aquele que faz jus à noção de como realizar ou completar uma tarefa específica; e 3) Condicional: o conhecimento que abrange a capacidade

de saber quando, onde e porquê mobilizar determinado procedimento ou estratégia de aprendizagem.

4.8.2 Regulação da Cognição

A segunda componente em Schraw e Dennison (1994) é responsável pela operacionalização dos conhecimentos, dessa forma abrange “atividades metacognitivas que ajudam a controlar o pensamento ou a aprendizagem” (SCHRAW; DENNISON, 1994, p. 475). Esse processo de regulação é composto por cinco elementos, a saber: 1) Planejamento: responsável pelo planejar, prever, determinar, reconhecer o conhecimento prévio relevante e estabelecer metas; 2) Gestão da Informação: refere-se à implementação de estratégias e heurísticas que ajudam a gerenciar informações, ou seja, é responsável por mobilizar estratégias de organização, elaboração, sumarização e o foco na resolução da tarefa; 3) Monitoramento: mobiliza processos de consciência e de compreensão, bem como de autoavaliação durante a atividade ou tarefa de aprendizagem; 4) Depuração: mobiliza estratégias objetivando para corrigir erros no desempenho; e 5) Avaliação: responsável pela mediação dos processos relacionados à avaliação dos processos regulatórios daquilo que está operando.

4.9 Metacognição em Rosa

O trabalho de Rosa (2011) foi desenvolvido a partir de uma revisão no percurso histórico do entendimento de metacognição tomando como referência o artigo publicado em 1971 por Flavell, nos estudos de Flavell e Wellman (1977) e de Brown (1978; 1987). A autora a partir dessas discussões e voltando-se ao processo didáticos, infere um modelo estruturado a partir de duas componentes (conhecimento do conhecimento e controle executivo e autorregulador), cada qual com seis elementos. A estruturação em duas componentes toma como referência os estudos de Flavell (1976; 1979), mostrando que a metacognição apoia-se em estudos voltados a tomada de consciência, identificando-os com os estudos em metamemória, e com a capacidade do sujeito de autorregular-se, associando-se à estruturação do pensamento mediante a existência de uma meta a ser alcançada ou a resolução de um problema. Embora apresentados de forma distinta, tais componentes são ressaltados pela autora como interdependentes, especialmente considerando o contexto de recorte do estudo que foi a realização de atividades didáticas em situações de aprendizagem escolar.

Outro aspecto importante no modelo proposto por Rosa (2011) é que ele parte dos apontamentos de Flavell, mas com detalhamentos dos estudos de Flavell e Wellman (1977) em se tratando da componente vinculada ao conhecimento do conhecimento e de Brown (1978; 1987) quando se refere ao controle executivo e autorregulador. O entendimento de Rosa (2011) é que a metacognição é desencadeada por objetivos que são visualizados pelos sujeitos que, por sua vez, traçam estratégias para alcançá-los. Nesse sentido, o termo estratégia é utilizado ao longo de todo modelo mostrando que a metacognição pode ser ativada pelo exercício da prática constante, é intencional, consciente e que busca lograr êxito. Essa compreensão corrobora os estudos apresentados no capítulo anterior e que partem do discutido em Dewey sobre o pensamento reflexivo a partir da resolução de problemas.

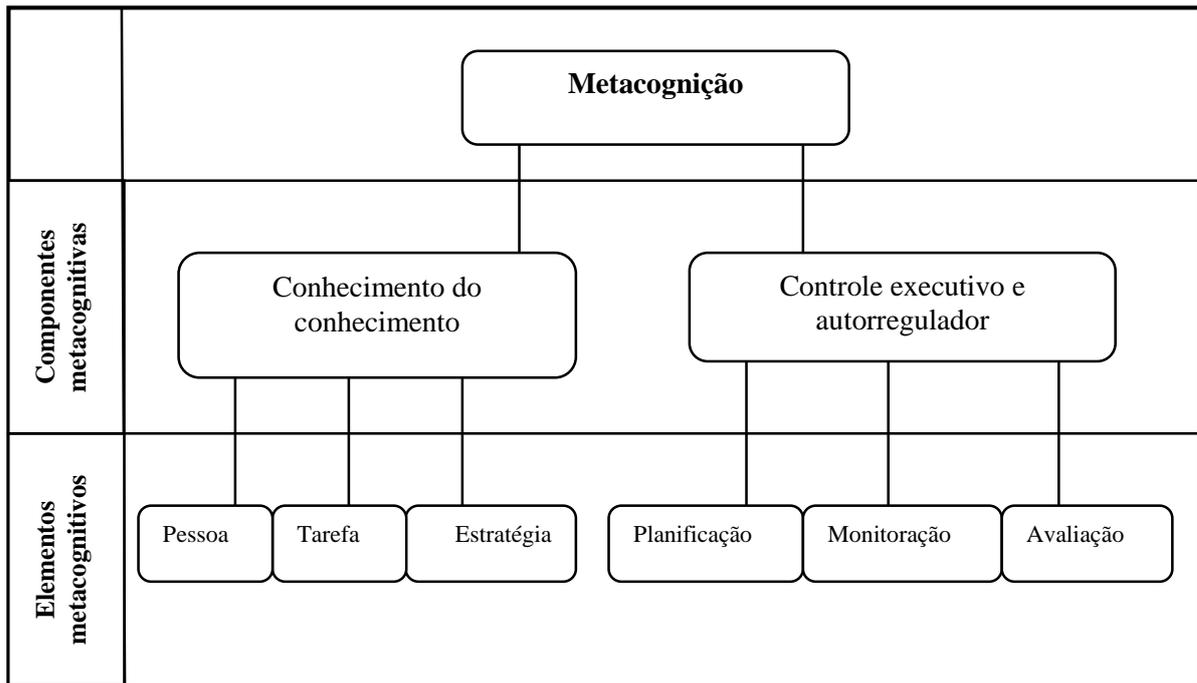
Dessa interpretação, o modelo de Rosa (2011) assinala que as atividades escolares podem servir para que os sujeitos aprendam a ativar essa forma de pensamento e verificar os benefícios de sua utilização.

Como indicação de um conceito para metacognição, Rosa (2011) a partir de autores como Otero (1990), além dos trabalhos já mencionados de Flavell (1979), Flavell e Wellman (1977) e Brown (1978; 1987), apresenta o seguinte:

Metacognição é o conhecimento que o sujeito tem sobre seu conhecimento e a capacidade de regulação dada aos processos executivos, somada ao controle e à orquestração desses mecanismos. Nesse sentido, o conceito compreende duas componentes: o conhecimento do conhecimento e o controle executivo e autorregulador (ROSA, 2011, p. 57, destaque a autora).

A Figura 12 apresenta esquematicamente o modelo proposto por Rosa (2011) e que na sequência é detalhado.

Figura 12 - Componentes e elementos metacognitivos



Fonte: ROSA, 2011, p. 58.

4.9.1 Conhecimento do conhecimento

Como apontado nas discussões desenvolvidas na premissa deste estudo, os trabalhos sobre metacognição iniciaram tendo enfoque total apenas no conhecimento que os indivíduos possuíam sobre a sua cognição, a exemplo do que sabiam sobre sua memória (metamemória) e processos diretamente relacionados (FLAVELL; WELLMAN, 1977). Dessa maneira, acabou por gerar a definição de metacognição como a cognição sobre a cognição, ou como o processo mediante o qual o indivíduo desenvolve operações cognitivas, além de acompanhá-las enquanto elas acontecem (FLAVELL, 1987).

A primeira componente é oriunda dos estudos mais basilares da metacognição, da origem do estudo do construto, suas conseqüentes interpretações e reformulações. Em síntese, o conhecimento do conhecimento é estável, verbalizável e falível, na medida em que quem conhece algo sobre sua cognição o conhecerá sempre, podendo, inclusive, estar equivocado (BROWN, 1987; ROSA, 2014). Rosa (2014) define e classifica esta componente a partir do defendido por Flavell e Wellman (1977) e assim especificado pelos autores:

[...] temos três classes principais de tais fatores [variáveis]: (1) características relevantes de memória da própria pessoa [variável pessoa]; (2) características relevantes de memória para a tarefa [variável tarefa]; (3) estratégias potenciais de emprego/uso [variável estratégia]" (FLAVELL; WELLMAN, 1977, p. 5, tradução nossa).

Sendo assim, essa componente abrange o processo de tomada de consciência sobre o que se sabe em relação aos seus próprios conhecimentos, de maneira mais pontual sobre os elementos pessoa, tarefa e estratégia.

1) Pessoa: o elemento pessoa é relativo ao que os estudantes compreendem sobre si mesmos e em comparação com os outros. Abrange a assimilação de seu modo de pensar, do modo como processam as informações oferecidas, e se caracteriza pela identificação das crenças pessoais e de seus conhecimentos, mas também pela identificação dessas características no outro, de modo a compará-las e julgá-las com base naquilo que sabe sobre si e sobre o outro.

Flavell e Wellman (1977) apontam que uma das tarefas do sujeito, que abrange esta variável, consiste em desenvolver o autoconceito mnemônico”, o “autoconceito cognitivo”, o qual com o passar do tempo tende a tornar-se cada vez mais elaborado. Ou seja, em um processo gradual evolutivo, o sujeito deverá ser capaz, cada vez mais, de entender suas capacidades e suas limitações, colocando-as em prática. Para facilitar a compreensão, pode-se dividir este elemento em dois grupos: i) intrapessoal: conhecimento do sujeito sobre si – aquilo que se sabe sobre suas próprias características cognitivas; e ii) interpessoal: comparação do conhecimento pessoal com o de outros sujeitos – analisando facilidades e fragilidades de minha cognição relativa aos aspectos cognitivos observáveis do outro.

2) Tarefa: o elemento tarefa é responsável pelo processo de identificação dos fatores e das condições para conduzir a atividade proposta da melhor forma possível, com base nos conhecimentos já construídos. Dessa maneira, tem relação direta com as experiências cognitivas e às comparações estabelecidas entre elas. Rosa (2014) define esta variável como “a identificação pelos sujeitos das características da tarefa em pauta, em termos tanto do que esta é, como do que envolve” (p. 25). Na pesquisa de Flavell e Wellman (1977), aponta-se que há tarefas mais fáceis de serem lembradas em relação às outras. Além disso, identifica-se que algumas demandam mais tempo e mais elementos, sendo, por isso, consideradas como as mais difíceis de executar. Ademais, o tipo e a estrutura do material enredado na tarefa também influenciam na eficiência do processo recordar.

3) Estratégia: o elemento estratégia é a capacidade de identificação da aplicação de determinadas estratégias, mobilizada no momento em que se solicita um posicionamento sobre o que precisa ser feito, exigindo a tomada de consciência sobre a estratégia mais adequada para desenvolver a atividade proposta. Rosa (2014) define que este elemento se vincula ao conhecimento de “quando”, “onde”, “como” e “por que” aplicar determinadas estratégias. Ou seja, é relativo ao momento em que o sujeito se questiona sobre o que precisa fazer e quais os caminhos que podem ser seguidos, para determinar criticamente como agir para atingir o

objetivo. Segundo Flavell, Miller e Miller (1999) essa variável caracteriza-se pela identificação de quais estratégias são mais adequadas para chegar a resultados cognitivos específicos. Para tanto, utiliza-se de estratégias de recuperação ou armazenamento da informação na memória.

4.9.2 Controle executivo e autorregulador

Ainda que não tenha se detido à descrição desta componente, Flavell já discutida e apontava a importância do âmbito da operacionalização na metacognição. A psicóloga Ann Brown, embasada nas pesquisas de Flavell, utilizou-se do entendimento do autor sobre o termo “metacognição”, acrescentando o detalhamento do processo de controle executivo e autorregulador. Segundo Rosa (2014, p. 34) a

Distinção em relação aos estudos de Flavell é que, segundo Brown, o controle executivo da tarefa representa um mecanismo autorregulatório constituído por operações vinculadas aos mecanismos de ação do sujeito, e não simplesmente um mecanismo de monitoração do próprio conhecimento, como defende o primeiro.

Ou seja, Brown (1987) amplia o entendimento e propõe uma nova componente, a qual é defendida por Rosa (2014). De acordo com a definição de Brown (1987) o controle executivo e autorregulador mostra-se instável e nem sempre passível da verbalização, dependendo da situação e da tarefa. Sendo assim, faz-se necessário que o sujeito regule ou monitore as tarefas de cognição para que possa tirar benefício dos fracassos, deixando de lado as estratégias inadequadas. Em síntese, não basta que o estudante tome consciência dos seus conhecimentos – possibilitado com a mobilização dos elementos da componente anterior; é preciso ainda que ele os operacionalize, pois somente assim saberá se sabe o que julga saber. Dessa maneira, nesta componente mobiliza-se o processo de gestão e operacionalização sobre conduzir determinado processo, mais especificamente, refere-se aos elementos metacognitivos planificação, monitoração e avaliação.

1) Planificação: o elemento planificação parte da previsão de etapas, a qual é especificada pela escolha de estratégias em relação ao objetivo da atividade/ação. Ou seja, esse elemento mobiliza os conhecimentos construídos e mobilizados pelos elementos da componente anterior, afim de planejar o melhor caminho a ser seguido na ocasião determinada. Brown (1987) explica que o planejamento somente poderá ocorrer à medida que o sujeito conhecer o problema em sua forma global e iniciar a busca pela solução. De acordo com Rosa (2014) a decisão tomada durante a planificação das ações permite ao sujeito interagir com os dados disponíveis, podendo influenciar ou ser influenciado por estes. Brown (1987) afirma que

um bom planejador faz planos e toma decisões com base nesses planejamentos, que são influenciados por seus conhecimentos de mundo.

2) Monitoração: o elemento monitoração é caracterizado pelo controle da ação em execução, à sua revisão diante do objetivo pretendido, estando vinculada ao conhecimento específico. Em síntese, é o processo de acompanhamento da execução da planificação. Brown (1987) destaca a importância do processo de monitorar (ou revisar) cada procedimento executado, de modo a possibilitar com que o sujeito vá reorganizando estratégias e possibilite manter o rumo da ação.

3) Avaliação: o elemento avaliação é composto pelo momento de reflexão sobre o conhecimento envolvido e a operação executada na atividade/ação. Representa o confronto entre as hipóteses iniciais e os resultados de âmbito cognitivo efetivamente obtidos com a realização da atividade e/ou ação proposta. A avaliação vai gerar o conhecimento sobre a eficácia ou fragilidade dos elementos mobilizados nesta oportunidade e influenciar nas próximas ações, constituindo um processo cíclico e retroalimentar. A avaliação caracteriza-se como um olhar sensível e crítico sobre aquilo se fez na forma de autocontrole, o que pode ser definido, segundo Hadji (2001), como o reflexo das ações e condutas do sujeito.

4.10 Ampliação do modelo de Rosa

A partir dos estudos de Rosa (2011) e tomando como referências as discussões de Corrêa (2020) e Tarricone (2011), Rosa, Corrêa, Passos e Arruda (2020) propõe um novo modelo para os componentes e seus elementos metacognitivos, tendo como aspecto central o entendimento da metacognição como um processo de reflexão. Esse novo modelo foi apresentado no artigo “Metacognição e seus 50 anos: uma breve história da evolução do conceito” e buscar mostrar o caráter de centralidade da reflexão na metacognição frente a estruturação de um possível conceito.

O modelo sugerido pelos autores prevê a Reflexão Metacognitiva como centro do processo, conforme vemos na Figura 13, a qual é oportunizada a partir da ativação plena de três domínios metacognitivos, sendo estes: i) conhecimentos metacognitivos, ii) habilidades metacognitivas e iii) experiências metacognitivas.

Figura 13 - Domínios metacognitivos



Fonte: ROSA et al., 2020, p. 717.

Os autores partem da discussão da metacognição sob sua característica multifacetada e sistêmica,

pois ao acionar um dos domínios da metacognição, inevitavelmente, os outros entram em ação de forma inter-relacional, por meio de uma complexa e elaborada rede reflexiva que atua no sistema cognitivo/emocional e influencia, profundamente, os processos de aprendizagem, conectando-se à compreensão do conhecimento dos processos internos e externos, envolvendo a cognição e os sentimentos (processos de interpretação das emoções), por meio dos processos de autoconhecimento e da autorregulação, acionados pela reflexão metacognitiva a partir do contato com o outro, com o mundo e consigo mesmo (ROSA et al., 2020, p. 717).

Ao encontro da discussão desenvolvida na presente pesquisa, os autores defendem a utilização do termo “reflexão metacognitiva”, justificando que o utilizam por sua função em interligar os três domínios metacognitivos. Rosa et al. (2020), buscando respaldo no trabalho desenvolvido por Tarricone (2011), adotam a concepção de metacognição a partir de uma estrutura reflexiva, em um movimento que se retroalimenta. Afirmam que os três domínios influenciam e são influenciados pela reflexão metacognitiva

Na conscientização por meio do conhecimento metacognitivo que passa a ser implementado a partir das experiências metacognitivas, as quais, por sua vez, são ativadas por meio do acesso aos conhecimentos metacognitivos e dos processos autorregulados, durante as aplicações das habilidades metacognitivas” (ROSA et al., 2020, p. 717).

Sintetizando, a reflexão metacognitiva esta inter-relacionada com os três domínios da metacognição a partir de um movimento bidirecionais, o qual sinaliza a natureza sistêmica da conexão entre a reflexão e os domínios metacognitivos.

Sobre a especificação e caracterização dos domínios, Rosa et al. (2020) apontam que: o domínio do conhecimento metacognitivo é mobilizado a partir das variáveis: pessoa, tarefa e estratégia, variáveis as quais foram analisadas por Flavell e Wellman (1977) e exploradas por Rosa (2011) conforme já relatado; o domínio das habilidades metacognitivas que é articulado mediante a ativação das variáveis planejamento, monitoramento e avaliação, as quais também foram discutidas por Rosa (2011) a partir dos estudos de Brown (1978; 1987); o domínio das experiências metacognitivas tem relação direta com a mobilização dos contextos, sentimentos, sujeitos, juízos de memória, especificidades da tarefa e estimativas, variáveis que foram discutidas por Efklides (2009; 2006a; 2006b) com base em Flavell (1979) e adaptadas para o contexto de ensino por Corrêa (2020).

O conhecimento metacognitivo e as habilidades metacognitivas se encontram vinculadas ao que Rosa (2011) havia discutido em termos do conhecimento do conhecimento e do controle executivo e autorregulador, respectivamente. Todavia, as experiências metacognitivas se referem ao incremento principal desse novo modelo. Elas são entendidas pelos autores como sendo propulsoras da ativação do conhecimento metacognitivo e das habilidades metacognitivas (controle executivo e autorregulador). Essa compreensão se baseia na definição de Flavell (1979) que afirma que experiências metacognitivas são quaisquer experiências conscientes cognitivas ou afetivas, que acompanham e pertencem a toda empreitada intelectual. E, também, pela definição de experiência metacognitiva apresentada por Efklides (2006b) que mostra que as experiências metacognitivas são aquelas que levam o sujeito a dar continuidade ou interromper um processo de pensamento, uma ação de natureza cognitiva. Isso estaria relacionado à identificação pelo sujeito de suas capacidades (e conhecimentos) para executar uma ação, possibilitando, ainda, avaliar se o desenvolvimento poderá lograr êxito frente à meta estabelecida.

4.11 À título de síntese do capítulo

Nesta seção buscamos discutir alguns modelos de metacognição utilizados e reconhecidos na literatura atual. Salientamos que elegemos estes modelos de metacognição tendo em vista a proximidade do posicionamento dos autores com o construto de metacognição

que adotamos nesta tese. Além disso por serem autores e pesquisadores reconhecidos na área da metacognição e também alguns dos mais estudos e utilizados nas pesquisas na área. Todavia, ressaltamos que temos consciência que o espectro de modelos é muito maior do discutido neste estudo, mas reiteramos as palavras iniciais deste capítulo de que a intenção não era uma ampla revisão de modelos, mas de evidenciar diferentes possibilidades de estruturação do conceito, especialmente em termos de seus elementos.

O que percebemos nessas retomadas e apresentação dos modelos é que os autores procedem ajustes, mas mantêm em comum como bem salientado por Zohar e Barzilai (2013, p. 122, tradução nossa) um núcleo comum entorno do qual o conceito de metacognição se associa a compreensão dada por Flavell, Miller e Miller (2002) em que

Distinguem duas componentes principais da metacognição: Conhecimento Metacognitivo - MK e monitoramento metacognitivo e autorregulação. A última componente também é chamada por muitos pesquisadores como Habilidades Metacognitivas - MS (Efklides, 2006; Veenman et al., 2006). O termo MS é mencionado mas não enfatizado por Flavell et al. (2002, p. 150 e 155). Dessa forma, como o termo MS é frequentemente usado por muitos outros pesquisadores, também será utilizado no presente trabalho. Um terceiro aspecto da metacognição que é mencionada por Flavell e seus colaboradores são as Experiências Metacognitivas - ME²⁸.

Essa compreensão, segunda as autoras, é bastante concisa e clara e aborda muitas (se não todos) das componentes metacognitivas que aparecem em outros trabalhos. Desta forma finalizamos o capítulo mostrando que os estudos de metacognição possibilitaram criar diferentes modelos seguindo os detalhamentos que os estudos associados apontaram.

No que tange ao objetivo deste trabalho, acreditamos que estes modelos foram os que tiveram maior afinidade no conteúdo e no posicionamento quanto aos elementos metacognitivos e nos ajudam a compreender o pretendido nos próximos capítulo e vinculados a operacionalização do entendimento de metacognição no contexto escolar. Além disso, sinalizamos que o modelo que possui maior afinidade com a tese defendida neste estudo é do Rosa et al. (2020; 2021). Isto, pois, como exposto anteriormente, o modelo adota uma metacognição de cunho reflexivo, trazendo as experiências metacognitivas para discussão e as colocando como ressignificadoras da expressividade do pensamento de ordem superior que

²⁸ distinguish between two major components of metacognition: metacognitive knowledge (MK) and metacognitive monitoring and self-regulation. The latter component is also named by many researchers as metacognitive skills (MS; e.g. Efklides, 2006; Veenman et al., 2006). The term MS is mentioned but not emphasised by Flavell et al. (2002, see e.g. p. 150 and 155). Yet, because the term MS is frequently used by many other researchers, we shall also use it in the present paper. A third aspect of metacognition that is mentioned by Flavell and colleagues is metacognitive experiences (ME).

possibilita a promoção da metacognição. Ou seja, é o modelo que melhor contempla a perspectiva reflexiva que defendemos como sendo o cerne da metacognição. Dito posto, não queremos menosprezar ao demais modelos, apenas salienta que cada qual tem sua aplicabilidade em um contexto específico a partir de objetivos delimitados.

5 METACOGNIÇÃO: ESTADO DO CONHECIMENTO NO CONTEXTO DO ENSINO DE BIOLOGIA

Este capítulo objetiva analisar os instrumentos utilizados para avaliação do pensamento metacognitivo nas pesquisas que envolvem intervenções didáticas no campo da Educação em Ciências, estabelecendo como recorte o campo da Biologia. Somamos a essa análise a de identificar o entendimento e autores utilizados nos estudos em relação a metacognição. O pretendido com essa análise é subsidiar futuros estudos neste campo de modo a evidenciar possibilidades e limites em estudos dessa natureza.

5.1 Introdução

O apresentado anteriormente mostra a existência de diferentes perspectivas para elucidar o entendimento do construto da metacognição. Frente a essa situação de diferentes modelos e entendimentos e ciente de que no contexto escolar é necessário proporcionar situações que favoreceram a ativação dessa forma de pensamento, como assinalado na Introdução desta tese, buscamos identificar como a presença do pensamento metacognitivo tem sido verificado/avaliado pelos pesquisadores em estudos de intervenção didática.

Para o presente estudo optamos pela natureza qualitativa decorrente do entendimento de que “as questões investigadas são formuladas com o objetivo de investigar os fenômenos em toda a sua complexidade e em contexto natural” (BODGAN; BIKLEN, 1994, p. 16). E neste capítulo apresentamos uma pesquisa do tipo “estado do conhecimento” que se destina a identificar a produção científica de um determinado tema de uma área em um determinado período e setor da produção. Conforme apontaram Morosini e Fernandes (2014, p. 155), “o estado de conhecimento é identificação, registro, categorização que levem à reflexão e síntese sobre a produção científica de uma determinada área, em um determinado espaço de tempo, congregando periódicos, teses, dissertações [...] sobre uma temática específica”.

De maneira similar, Ferreira (2002) caracteriza a pesquisa denominada “estado do conhecimento” ou “estado da arte” como de caráter bibliográfico, com o desafio de mapear e discutir uma certa produção acadêmica, sendo reconhecidas por realizarem uma metodologia de caráter inventariante e descritivo da produção acadêmica e científica sobre o tema que busca investigar, à luz de categorias e facetas que se caracterizam enquanto tais em cada trabalho e no conjunto deles, sob os quais o fenômeno passa a ser analisado. Alguns autores utilizam as

palavras como sendo sinônimas de um mesmo método de pesquisa (FERREIRA, 2002). Outros fazem uma distinção tendo por base a abrangência da pesquisa, seja por número de bases de busca e/ou por período de tempo. Nesta pesquisa utilizamos como fonte de consulta investigações acadêmicas publicadas em uma determinada base de dados o que leva a identificá-la com o que Romanowski (2002) denomina de “estado do conhecimento”.

A natureza dos dados em uma pesquisa desse tipo tem uma infinidade de possibilidades. Na presente pesquisa optamos por realizar uma pesquisa em base de dados online, tendo em vista o objetivo e o tema problematizado. Quanto à esta fonte de dados, Gil (2002, p. 45) discute que o principal benefício dessa natureza de investigação consiste em

Permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente. Essa vantagem torna-se particularmente importante quando o problema de pesquisa requer dados muito dispersos pelo espaço. Por exemplo, seria impossível a um pesquisador percorrer todo o território brasileiro em busca de dados sobre a população ou renda per capita; todavia, se tem a sua disposição uma bibliografia adequada, não terá maiores obstáculos para contar com as informações requeridas. A pesquisa bibliográfica também é indispensável nos estudos históricos. Em muitas situações, não há outra maneira de conhecer os fatos passados se não com base em dados bibliográficos.

A opção por essa metodologia de pesquisa se justifica considerando que o objetivo está em reconhecer “o que já se sabe, as principais lacunas, onde se encontram os principais entraves teóricos e/ou metodológicos” (LUNA, 2011, p. 87-88), objetivo que tem relação direta com o problema de pesquisa apontado na Introdução.

Referindo-se a seleção do material utilizado no desenvolvimento de pesquisas do tipo estado do conhecimento, Romanowski (2002, p. 15-16) são sugeridos os seguintes procedimentos:

- (i) Definição dos descritores para direcionar as buscas a serem realizadas;
- (ii) Localização dos bancos de pesquisas, teses e dissertações, catálogos e acervos de bibliotecas, biblioteca eletrônica que possam proporcionar acesso a coleções de periódicos, assim como aos textos completos dos artigos;
- (iii) Estabelecimento de critérios para a seleção do material que compõe o corpus do estado da arte;
- (iv) Levantamento de teses e dissertações catalogadas;
- (v) Coleta do material de pesquisa, selecionado junto às bibliotecas de sistema COMUT ou disponibilizados eletronicamente;
- (vi) Leitura das publicações com elaboração de síntese preliminar, considerando o tema, os objetivos, as problemáticas, metodologias, conclusões e a relação entre o pesquisador e a área;
- (vii) Organização do relatório do estudo compondo a sistematização das sínteses, identificando as tendências dos temas abordados e as relações indicadas nas teses e dissertações;
- (viii) análise e elaboração das conclusões preliminares.

Silva e Carvalho (2014, p. 349) apontam a importância de que o recorte espaço-temporal seja observado no desenvolvimento do estudo porque “as análises feitas referem-se a concepções e práticas presentes em determinados contextos sociais, políticos, econômicos, culturais, etc.”. Ademais, essas pesquisadoras salientam que o recorte temático possibilita o aprofundamento das análises ou a apresentação de um amplo cenário referente ao tema.

Essas delimitações, assim como as escolhas tomadas a partir do apresentado nesta seção, permitiram estabelecer o *corpus*, o qual passamos a discutir na sequência.

5.2 Constituição do *corpus*

De acordo com uma pesquisa desenvolvida por Rosa, Darroz e Rosa (2017), a associação de processos metacognitivos ao ensino de Ciências em pesquisas brasileiras ainda é incipiente. O estudo investigou publicações em 14 periódicos no período entre 2007 e 2016, e identificou que aproximadamente 0,13% de um universo de 3.849 investigações associava a metacognição às atividades experimentais no ensino de Física. Essa escassez se aplica para as outras áreas das Ciências Naturais.

Com base na premissa da existência de poucas pesquisas no cenário nacional, selecionamos uma base de dados internacional a qual permite conferir a essa pesquisa o enfoque em investigações estrangeiras objetivando avaliar o modo como as pesquisas na área de Educação em Biologia vem utilizando estratégias avaliativas para metacognição. O recorte pelos estudos envolvendo Biologia considera a área de graduação da pesquisadora e, portanto, apresenta interesse por identificar os estudos associados a esse campo. Um estudo envolvendo outros campos se revelou inapropriado para a tese, considerando os limites de tempo e a necessidade e interesse de desenvolver outros estudos. Além disso, um estudo desenvolvido pela autora em 2018 e publicado em 2019 mostrou que na associação com a metacognição, a Biologia apresenta um número maior de estudos quando comparados a Química e a Física (BOZSKO, 2019).

Nesse contexto de busca pela literatura estrangeira, selecionamos a base de dados *Education Resources Information Center* (ERIC) como *locus* do estudo. Em um paper informativo, Barleta, Silva e Dias (2018) caracterizam a base ERIC como sendo uma das principais bases de dados da área da Educação em Ciências, o que também é salientado por Saucedo (2019). A base de dados ERIC, patrocinada pelo Departamento de Educação dos EUA, fornece acesso ao conteúdo da área da Educação em Ciências e temas relacionados, provendo

artigos de periódicos, anais de congresso, conferência, documentos governamentais, teses, dissertações, relatórios, mídia audiovisual, bibliografia, livros e monografias. Sua atualização é mensal. O usuário possui duas opções de busca: busca básica e busca avançada. Além disso, há a possibilidade de refinar a busca por publicações revisadas por especialistas (tanto na busca básica como na avançada), texto completo ERIC vinculado, apenas documentos ERIC e apenas periódicos ERIC (estes últimos somente na busca avançada). Buscando auxiliar o usuário na recuperação da informação, a base ERIC também possui um tesouro (ERIC Thesaurus), onde se encontra uma organização hierárquica de temas relacionados. Por meio deles o usuário poderá encontrar o termo que melhor corresponde à sua pesquisa.

A base ERIC possui um acervo que ultrapassa 1,7 milhões de referências e a maior parcela dos mais de mil periódicos é indexada de maneira abrangente, ou seja, todos os artigos de cada edição estão incluídos nessa base de dados. Ela possui, ainda textos disponibilizados mediante compra, todavia, disponibiliza gratuitamente o texto integral de mais de 350 mil materiais. Há uma atualização de dados regular, apresenta rigorosa política de seleção, e seu “vasto e diversificado banco de dados” torna a ERIC “uma das principais fontes de pesquisa educacional” (SAUCEDO, 2019, p. 217). Por fim, é importante destacar que a ERIC engloba periódicos expressivos no campo da Educação em Ciências, como o *Metacognition and Learning*, que é considerado o mais especializado na área de aprendizagem envolvendo processos metacognitivos. Tais considerações justificam a escolha dessa base de dados para a identificação dos artigos que compõem o objeto de estudo desta pesquisa.

Feita a seleção da base de dados, passamos para a delimitação dos descritores da busca, uma etapa importante para a localização de publicações sobre determinado assunto. Uma forma de elaborá-los é por meio de um conjunto de palavras, conectadas por operadores booleanos. Esses operadores visam facilitar o processo de pesquisa ao informar a combinação dos termos no sistema, modificando o escopo dos resultados (VOLPATO, 2000; 2013).

O matemático britânico Boole (1815-1864) criou os operadores booleanos, os quais são operações lógicas em conjuntos, compostos por três operações fundamentais: AND, OR e NOT (DONATO, 2016). Esses operadores são utilizados em base de dados acadêmicos, de modo a possibilitar a recuperação de documentos que satisfazem a expressão lógica de consulta. O primeiro operador AND é usado para restringir a pesquisa, “fazendo a intersecção dos conjuntos de trabalhos que possuem os termos combinados” (VOLPATO, 2013, p. 61). Caso o que interesse seja na união entre conjuntos de termos deve utilizar o operador booleano OR, para que a pesquisa seja ampliada com termos similares e/ou sinônimos. E, caso o almejado seja

excluir determinados termos que fujam ao escopo do trabalho, utiliza-se o operador NOT, de modo a restringir o alcance da busca.

Como o objetivo deste estudo está em analisar trabalhos envolvendo o ensino em Biologia e metacognição, optamos pela utilização do operador AND para intersecção de expressões, buscando restringir os resultados e facilitar a seleção dos trabalhos. Nesse sentido, os descritores utilizados foram: “*metacognition*” AND “*biology*”. A partir dessa busca, sem refinamentos, foram encontrados 178 trabalhos. Optamos por não fazer recorte temporal, tendo em vista que o número de trabalhos encontrados não foi tão expressivo. Além disso, a maioria dos trabalhos tinha data posterior ao ano 2000, o que corrobora com Zohar e Barzilai (2013), ao afirmar que é a partir desse período que há um crescente interesse da comunidade acadêmica pela metacognição.

Na sequência, procedemos à leitura do título, do resumo e das palavras-chave, tendo como segundo critério de seleção da amostra analisar se o trabalho era na área de ensino de Biologia e envolvia metacognição. Com esta análise, eliminamos mais da metade dos trabalhos encontrados, restando 80 trabalhos. Os trabalhos excluídos não apresentavam enfoque na metacognição e/ou não envolviam intervenções didáticas em Biologia.

A partir de então, o próximo passo foi fazer uma análise mais rigorosa dos trabalhos, buscando selecionar apenas os que apresentavam a metacognição como elemento de entrada, ou seja, central do estudo. Para tanto, classificamos os trabalhos sobre três modos de incorporação da metacognição, sendo estes:

- 1) Elemento de entrada: quando a metacognição é parte base do trabalho, sendo objetivo principal analisá-la;
- 2) Elemento de saída: quando a metacognição surge durante o trabalho, geralmente como resultado, não tendo objetivo discuti-la;
- 3) Estudos teóricos: quando não há intervenção didática, apenas descreve-se ou discute-se teoricamente sem análise e aplicação de instrumentos avaliativos.

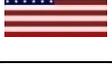
Com base nessa análise e buscando apenas aqueles em que a metacognição se apresentava como elemento de entrada, o *corpus* de análise ficou restrito em 22 trabalhos. Dos trabalhos descartados, grande parte tratava de estudos onde a metacognição era elemento de saída, ou seja, surgia como uma categoria de análise dos resultados, mas não como foco de discussão e análise.

Os trabalhos selecionados são apresentados no Quadro 1 que indica os seguintes elementos: título do trabalho, autoria, ano de publicação e instrumento avaliativo. O instrumento avaliativo é o elemento central da busca, uma vez que o objetivo do capítulo é

analisar quais os instrumentos que os pesquisadores têm se servido quando buscam analisar a presença do pensamento metacognitivo durante uma intervenção didática em Biologia. Outro aspecto a ser destacado no quadro é o nível de escolarização em que o estudo foi aplicado mostrando ser um importante aspecto para evidenciar qual o foco de interesse dos pesquisadores que buscam ativar pensamento metacognitivo em situações reais de sala de aula.

Quadro 2 - Trabalhos constituintes do corpus

Nº	Título	Autor(es)	Ano	Instrumento	Nível	País
1	Relation between Intellectual and Metacognitive Skills: Age and Task Differences	Marcel V.J. Veenman, Marleen A. Spaansa	2005	Observação sistemática e arquivos de log do computador	Ensino Médio	
2	Turkish High School Students' Biology Achievement in Relation to Academic Self-Regulation	Necmettin Yumusaka, Semra Sungurb, Jale Cakiroglu	2007	Questionário de Estratégias Motivadas para Aprendizagem (MSQL)	Ensino Médio	
3	Social Barriers to Meaningful Engagement in Biology Field Trip Group Work	David Anderson, Gregory P. Thomas, Samson M. Nashon	2008	Relatos de experiência	Ensino Médio	
4	Reflective Writing as a Tool for Assessing Teamwork in Bioscience: Insights into Student Performance and Understanding of Teamwork	Lynne Mayne	2012	Escritas reflexivas	Graduação	
5	Case Study of How Turkish University Students Improve Their Biochemistry Achievement	Özlem Sadi	2013	MSLQ, MAI e Questionário de Abordagem de Aprendizagem	Graduação	
6	Developing Self-Regulation and Self-Efficacy: A Cognitive Mechanism behind the Success of Biology Boot Camps	Erin R. Wheeler, Sheri M. Wischusen	2014	Questionário de Estratégias Motivadas para Aprendizagem (MSLQ)	Graduação	
7	Genetics Problem Solving in High School Testing in sya: Effects of Metacognitive Prompting during Testing	Catherine Muhonja Aurah, Jerrell Craig Cassady, Tom John McConnell	2014	Questionário de alerta metacognitivo (MPQ)	Ensino Médio	
8	Differences in Metacognitive Regulation in Introductory Biology Students: When Prompts Are Not Enough	Julie Dangremond Stanton, Xyanthe N. Neider, Isaura J. Gallegos, Nicole C. Clark	2015	Tarefas de autoavaliação	Graduação	
9	Giftedness and Metacognition: A Short-Term Longitudinal Investigation of Metacognitive Monitoring in the Classroom	Kate E. Snyder, John L. Nietfeld, Lisa Linnenbrink-Garcia.	2015	MAI, julgamentos de confiança global e local	Ensino Médio	
10	An Analysis of the Relationship between High School Students' Self-Efficacy, Metacognitive Strategy Use and Their Academic Motivation for Learn Biology	Solmaz Aydın	2015	Questionário de Estratégias Motivadas para Aprendizagem (MSLQ)	Ensino Médio	
11	Development of Metacognitive Skills: Designing Problem-Based Experiment with Prospective Science Teachers in Biology Laboratory	Huriye Denis Çeliker	2015	Teste de Habilidades Metacognitivas	Graduação	
12	Exploring the MACH Model's Potential as a Metacognitive Tool to Help Undergraduate Students Monitor Their Explanations of Biological Mechanisms	Caleb M. Trujillo, Trevor R. Anderson, Nancy J. Pelaez	2016	Entrevistas	Graduação	
13	E-Portfolios Rescue Biology Students from a Poorer Final Exam Result: Promoting Student Metacognition	Neil Haave	2016	Portfólios eletrônicos e Exames	Graduação	

14	Introductory Biology Students' Use of Enhanced Answer Keys and Reflection Questions to Engage in Metacognition and Enhance Understanding	Jaime L. Sabel, Joseph T. Dauer, Cory T. Forbes	2017	Exames, pensar em voz alta	Graduação	
15	Metacognition in Upper-Division Biology Students: Awareness Does Not Always Lead to Control	Kathryn Morris Dye, Julie Dangremond Stanton	2017	Tarefas de autoavaliação e entrevistas semiestruturadas	Graduação	
16	Investigation of the Nature of Metaconceptual Processes of Pre-Service Biology Teachers	Nejla Yuruk, Meryem Selvi, Mehmet Yakisan	2017	Diários	Professores atuantes	
17	How Should I Study for the Exam? Self-Regulated Learning Strategies and Achievement in Introductory Biology	Amanda J. Sebesta, Elena Bray Speth	2017	Questionário Likert	Graduação	
18	A comparison of types of knowledge of cognition of preservice biology teachers	Bowo Sugiharto, Aloysius Duran Corebima, Herawati Susilo	2018	Metacognitive Awareness Inventory (MAI) - modificado	Graduação	
19	Open Inquiry in Facilitating Metacognitive Skills on High School Biology Learning: An Inquiry on Low and High Academic Ability	Irwandi Rahmat, Skonchai Chanunan	2018	Prova dissertativa, diário de aprendizagem, rubrica	Ensino Médio	
20	Knowledge of Learning Makes a Difference: A Comparison of Metacognition in Introductory and Senior-Level Biology Students	Julie Dangremond Stanton, Kathryn Morris Dye, Me'Shae Johnson.	2019	Questionários de autoavaliação	Graduação	
21	Learning from Writing in College Biology	Norris A. Armstrong, Carolyn S. Wallace, Shu-Mei Chang	2019	Escritas reflexivas, entrevistas subsequentes e protocolos de reflexão em voz alta	Graduação	
22	The Effectiveness of Inquiry-based Learning to Train the Students' Metacognitive Skills Based on Gender Differences	Jan Hendriek Nunaki, Insar Damopolii, Novri Youla Kandowangko, Elya Nusantari	2019	Rubrica de habilidades metacognitivas	Ensino Médio	

Fonte: Elaborado pela autora, 2021

5.3 Descrição dos estudos selecionados

A partir da identificação dos 22 estudos que associam a metacognição ao ensino de Biologia, passamos a descrevê-los como forma de compreender o instrumento de avaliação utilizado a partir do contexto do estudo. Na apresentação dos estudos, estabelecemos uma estrutura que envolve a descrição do contexto, objetivo, resultados e o modo como a metacognição se revelou presente na intervenção. Na seção 5.6 procedemos análise desses estudos no recorte dos instrumentos de produção dos dados, particularmente os orientados a identificar o pensamento metacognitivo dos estudantes.

O primeiro trabalho analisado (VEEMMAN; SPAANSA, 2005), teve como objetivo analisar como o desenvolvimento de habilidades metacognitivas está associado ao crescimento intelectual e se de fato está. Como segundo objetivo, a generalidade *versus* especificidade de domínio das habilidades metacognitivas foi investigada em todas as faixas etárias. A população estudada estava composta por 32 alunos do primeiro ou terceiro ano do ensino médio de uma pequena cidade suburbana na Holanda. O artigo destina grande parte do estudo para discutir metacognição, trazendo diversos referenciais e discutindo diversos elementos e componentes.

Como instrumento de produção de dados, foi aplicado um teste de inteligência padronizado a um grupo de alunos do primeiro e terceiro ano do ensino médio. Estudantes em ordem aleatória resolveram seis problemas de palavras matemáticas enquanto pensavam em voz alta e realizavam uma tarefa de aprendizado indutivo no domínio da Biologia. A habilidade metacognitiva foi avaliada por meio de observação sistemática e arquivos de log do computador, enquanto o desempenho na aprendizagem foi medido pelo desempenho na tarefa de Matemática e um questionário de Biologia.

Os resultados mostram que a habilidade metacognitiva se desenvolve paralelamente, mas não totalmente dependente da capacidade intelectual. Além disso, a habilidade metacognitiva supera a inteligência como preditor do desempenho da aprendizagem. Por fim, as habilidades metacognitivas parecem ser gerais para os alunos do terceiro ano, mas específicas do domínio para os alunos do primeiro ano. As consequências para a aquisição precoce de habilidades metacognitivas são discutidas.

O segundo artigo (YUMUSAKA; SUNGURB; CAKIROGLU, 2007) foi desenvolvido na Turquia, com alunos de Biologia do ensino médio. Este estudo teve como objetivo investigar a contribuição das crenças motivacionais, do uso de estratégias cognitivas e metacognitivas para o desempenho dos alunos do ensino médio turco em Biologia. Para atender o objetivo do

estudo, um universo de 519 alunos do décimo ano receberam o Questionário de Estratégias Motivadas para Aprendizagem (MSQL) e um Teste de Realização de Biologia desenvolvido pelos pesquisadores. A discussão de metacognição desenvolvida no trabalho é frágil, não sendo delimitada concepções claras da vertente adota. Tem destaque para a autorregulação utilizando de trabalhos de Barry Zimmerman, todavia, não há um destaque a esse trabalho.

Os resultados mostraram que o desempenho em Biologia dos alunos do ensino médio turco estava relacionado aos seguintes processos de aprendizagem autorregulados: orientação de objetivo extrínseco, valor da tarefa, uso de estratégia de ensaio, uso de estratégia organizacional, gerenciamento de tempo e ambiente de estudo e aprendizagem entre pares. Quando a contribuição das crenças motivacionais para o desempenho dos alunos em Biologia foi considerada, constatou-se que, à medida que o nível de motivação extrínseca aumentava, as pontuações de desempenho dos alunos diminuía. Portanto, os alunos que estudaram para mostrar suas habilidades aos outros e receber apenas boas notas, sem o objetivo final de dominar a tarefa, tenderam a obter notas mais baixas. Isso pode ter explicação no fato de que os itens no teste de realização exigiam um maior nível de pensamento. Portanto, os alunos que estudaram apenas para obter boas notas, sem buscar entender o conteúdo profundamente e aprender de forma significativa, podem ter tido dificuldade no teste.

A terceira pesquisa descreve um estudo (ANDERSON; THOMAS; NASHON, 2008) que empregou os referenciais teóricos da metacognição e da cognição social para explorar e interpretar as visões dos alunos sobre seus papéis cognitivos e a natureza dos mecanismos que eles consideravam influenciados e mediar sua aprendizagem em contextos de pequenos grupos. O estudo foi desenvolvido no Canadá, com turmas do 11º ano no componente Biologia de uma escola de ensino médio.

No estudo foi utilizado uma metodologia instrumental de estudo de caso interpretativo para capturar relatos descritivos dos alunos de suas experiências de aprendizagem de Biologia em turmas do ensino médio, conforme transmitidas por suas lembranças e reflexões sobre suas interações e papéis, percepções da tarefa de aprendizagem e estratégias de aprendizagem que consideravam manifestar durante uma visita de campo a um centro natural.

Os autores destacam como resultado que, mesmo entre grupos de estudantes considerados pelo professor como grupos efetivos de aprendizagem, e constituídos de maneiras consistentes com a literatura sobre trabalho em grupo colaborativo eficaz, existiam fatores metacognitivos metassociais que influenciavam e moldavam a cognição de maneira contraproducente ao aprendizado efetivo da ciência. Este estudo revela a existência de conhecimentos e processos metacognitivos, comuns entre os alunos e relacionados às suas

visões sobre o que é o pensamento e comportamento apropriados em pequenos grupos, que informam ações coletivas e individuais. Afirma-se no estudo que os alunos estão muito conscientes de seu *status* social dentro dos grupos e das condições sociais de cada grupo e que essa consciência afeta a cognição e o comportamento. Além disso, eles monitoram essas condições e empregam estratégias que atendem simultaneamente a tarefa e as relações sociais e seus processos de aprendizado em graus variados, dependendo de fatores individuais e de grupo.

O estudo utilizou dois quadros teóricos para interpretar a natureza dos mecanismos que estavam governando os processos de aprendizagem e interações relacionadas nos pequenos grupos. Especificamente, um quadro de cognição social e um quadro metacognitivo foram empregados na descrição e interpretação das funções cognitivas dos alunos. Os autores destacam que o quadro metacognitivo é frequentemente empregado para entender o alto executivo processo de supervisão e controle da cognição. No entanto, a maior parte da literatura neste campo, particularmente dentro do ensino de Ciências, considera o indivíduo como a única unidade de análise, e não o grupo. Assim, a lente adicional da teoria cognitiva social veio para complementar essa fragilidade em suas visões. Em síntese, há uma discussão teórica sobre metacognição, sob perspectiva de Flavell e outros autores com o incremento da perspectiva social.

A Austrália foi o berço do quarto estudo analisado (MAYNE, 2012). A pesquisa foi desenvolvida em turma de bioquímica na graduação de Biotecnologia, visando analisar como desenvolvemos recursos genéricos sem perder o conteúdo da disciplina. O trabalho analisa projetos de trabalho em equipe incorporados ao curso de Biotecnologia projetado para promover habilidades de trabalho em equipe, além de uma compreensão mais profunda da bioquímica. Como instrumento o estudo recorreu a escrita reflexiva do aluno, usada para capturar a compreensão e a experiência do trabalho em equipe dos alunos, além de fornecer informações sobre sua metacognição.

A análise demonstrou que 73% dos alunos do 3º ano e 93% do 4º ano foram capazes de aprender sobre o trabalho em equipe e por meio da escrita reflexiva. Embora a importância da comunicação frequente de alta qualidade seja um tema comum, as evidências sugerem que muitos estudantes não eram sofisticados no uso de software de comunicação. A análise também destacou a profundidade da metacognição que sustenta a função bem-sucedida da equipe e as fraquezas significativas na autopercepção que alguns alunos possuem. Essas descobertas desafiam suposições sobre a capacidade de liderança dos alunos e a capacidade de alguns estudantes de contribuir para os resultados bem-sucedidos da equipe. O estudo destaca que é

essencial que o *design* das experiências de trabalho em equipe compreenda completamente as competências subjacentes ao trabalho em equipe, os processos metacognitivos necessários e assegure que as avaliações sejam justas e meçam o desempenho acadêmico individual. Ainda que nos resultados, e também no objetivo, apareça a metacognição como elementar, o trabalho não traz qualquer abordagem teórica que de sustentabilidade a sua utilização no estudo.

A Turquia é o cenário do quinto estudo (SADI, 2013), o qual foi desenvolvido em cursos de Bioquímica em uma instituição de ensino superior. O estudo em questão refere-se a um estudo de caso que partiu do objetivo de identificar o papel da motivação, estratégias de aprendizagem, construções metacognitivas e abordagens de aprendizagem sobre o desempenho dos alunos em cursos de Bioquímica. O estudo teve como objetivo abordar as seguintes questões de pesquisa: 1) Qual é a contribuição das crenças motivacionais no desempenho dos alunos da escola em Biologia? 2) Qual é a contribuição do uso de estratégia cognitiva e metacognitiva no desempenho dos alunos do ensino médio em Biologia? 3) Qual é a relação entre crenças motivacionais e cognitivas e uso de estratégia metacognitiva entre estudantes do ensino médio em Biologia?

Foram utilizados o Questionário de Estratégias Motivadas para Aprendizagem (MSLQ), Inventário de Consciência Metacognitiva (MAI) e Questionário de Abordagem de Aprendizagem. O estudo também envolveu observações repetidas do mesmo instrutor em uma aula de Bioquímica por oito semanas para descrever o desempenho acadêmico dos alunos, a prática do instrutor, os métodos de ensino e o ambiente de aprendizagem na aula de Bioquímica. Os alunos que obtiveram as duas notas mais altas, duas notas médias e as duas notas mais baixas dos exames de Bioquímica foram selecionados para entrevistas detalhadas e os resultados demonstraram que a autoeficácia, orientação intrínseca aos objetivos, valor da tarefa, estratégias cognitivas, como capacidade de pensamento crítico e elaboração, estratégias autorreguladas metacognitivas e regulação do esforço podem ter uma importância considerável no desempenho dos alunos. Os resultados do estudo também revelaram que os níveis de conscientização dos alunos sobre o que e como eles monitoram em seu processo de aprendizado de bioquímica teve um efeito importante no sucesso da aprendizagem em bioquímica.

O estudo dá lugar de destaque à discussão de metacognição, incorporando-a ao longo do texto. Destaca que estudos enfatizaram a importância da metacognição para o processo de aprendizagem dos alunos em Ciências. Partem da ideia de que a metacognição foi definida como o monitoramento e controle do pensamento (MARTINEZ, 2006). Também citam Brown (1987), ao referirem-se à concepção de “aprender a aprender” a partir de duas componentes:

conhecimento e regulação de cognição. Ao longo do texto não fazem menção aos estudos de Flavell.

O sexto estudo (WHEELER; WISCHUSEN, 2014), desenvolvido na Luisiana, Estados Unidos, com alunos de graduação do primeiro ano em Ciências Biológicas, teve a participação em um programa de Orientação Intensiva de Biologia para Estudantes (BIOS). O BIOS oferece aos alunos uma prévia do material introdutório à Biologia e exames antes do início do semestre de outono, é desenvolvido como um acampamento de cinco dias, onde os alunos interagem em uma comunidade de aprendizagem de colegas, mentores e professores, enquanto recebem informações sobre estratégias de aprendizagem, pesquisa de graduação e políticas acadêmicas.

Os autores apontam que os administradores do programa integraram fortemente os princípios metacognitivos ao projeto, e que medir os efeitos da metacognição é uma maneira excepcional de capturar as mudanças cognitivas e comportamentais dos participantes do acampamento. Delimitam, ao longo do texto, que elegeram a autoeficácia e a autorregulação para serem avaliadas, visto que esses constroem temas paralelos de comportamentos de alunos relacionados ao atrito na pesquisa educacional STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) de excesso de confiança e disciplina acadêmica. Os autores defendem a análise da autoeficácia com base em alguns estudos que apontam que esta é o melhor indicador de sucesso no primeiro ano na universidade e também é indicativa das tendências dos alunos de se retirarem dos cursos introdutórios.

Nesse sentido, o objetivo do estudo foi o de avaliar o efeito de um campo de treinamento de Biologia na autoeficácia e autorregulação de alunos do primeiro ano. O Questionário de Estratégias Motivadas para Aprendizagem (MSLQ) foi o principal instrumento de avaliação da autorregulação e autoeficácia neste estudo. Nele foram utilizadas duas subescalas, uma de autorregulação metacognitiva e outra de autoeficácia. Os autores optaram por utilizar o desenho de pesquisa pré-teste/pós-teste. A administração pré-teste/pós-teste das subescalas de autorregulação e autoeficácia do MSLQ foi carregada e entregue aos participantes do BIOS por meio do *Survey Monkey*, um sistema de gerenciamento de pesquisa online. A população foi distribuída de modo a haver um grupo de controle, o qual não respondeu o pré-teste. Os dados foram analisados sob softwares e métodos estatísticos.

O estudo fornece evidências de que o BIOS afetou o desempenho de seus participantes por meio do desenvolvimento de autoeficácia e autorregulação. Os resultados deste estudo mostram que uma orientação intensiva em Biologia tem um efeito positivo sobre o desempenho, a motivação e a metacognição dos alunos do primeiro ano de Ciências. Os autores do estudo apoiam a ideia de que a autoeficácia é um construto motivacional importante e o formato

desenvolvido pode ser uma solução poderosa para combater o desgaste STEM no nível introdutório do curso e, assim, aumentar os profissionais de STEM nos Estados Unidos.

Quênia é o local em qual foi desenvolvido o sétimo estudo analisado (AURAH; CASSADY; MCCONNELL, 2014). Este estudo investigou a eficácia do uso de *prompts* metacognitivos durante o teste para melhorar os resultados em um Teste de Resolução de Problemas Genéticos (GPST). Um total de 2.138 estudantes do ensino médio selecionados propositalmente de dezessete escolas do ensino médio da província ocidental do Quênia, participaram do estudo usando três instrumentos validados, sendo estes: Teste de Capacidade Biológica (BAT), Teste de Resolução de Problemas Genéticos (GPST) e Questionário de Alerta Metacognitivo (MPQ).

Os resultados da pesquisa mostraram que o estímulo metacognitivo teve um efeito significativo na capacidade de resolução de problemas dos alunos. As descobertas também revelaram diferenças de gênero, com as meninas superando os meninos no teste de resolução de problemas. Além disso, uma interação significativa entre estímulos metacognitivos e tipo de escola mostrou que os alunos das escolas provinciais se beneficiavam mais do que os das escolas distritais. Este estudo estabeleceu uma base para métodos instrucionais para professores de Biologia e são feitas recomendações para a implementação de instruções metacognitivas em um ambiente de aprendizado baseado em problemas em escolas secundárias e programas de formação de professores de Ciências no Quênia.

O estudo destina uma seção específica para discutir metacognição e aprendizagem, dando ênfase para a resolução de problemas visto a relação com a metodologia e objetivo do estudo. Citam Flavell, e criticam a fragilidade da conceituação da metacognição enquanto movimento de pensar sobre pensar. O estudo destaca ainda uma crítica na concepção precursora de Flavell e colocam que as expansões da definição básica do autor podem ser essencialmente resumidas como alunos planejando, monitorando e avaliando seus esforços de aprendizagem.

O oitavo artigo desta análise (STANTON; NEIDER; GALLEGOS; CLARK, 2015) objetivaram analisar a regulação metacognitiva, orientando os alunos por meio de tarefas de autoavaliação após o primeiro e o segundo exames em um grande curso introdutório de graduação em Biologia. A disciplina concentra-se no tópico Biologia Celular e Genética e foi aplicada em universidade pública na Georgia, nos Estados Unidos. A investigação buscou evidências de três habilidades-chave de regulação metacognitiva: monitoramento, avaliação e planejamento.

Definem sua base teórica na mesma perspectiva que os trabalhos anteriores, mas se voltam a duas componentes metacognitivas a partir de Brown (1978) e Jacobs e Paris (1987).

Os autores fazem uma discussão teórica bem fundamentada e explicam o porquê optaram por investigar as habilidades no âmbito da componente executiva. Segundo os autores, seu interesse principal era nas habilidades de regulação metacognitiva que os alunos usavam durante a preparação para um exame, e não nas estratégias de estudo específicas que selecionaram. Para tanto, os alunos receberam um trabalho de autoavaliação após o primeiro exame do curso e um trabalho de acompanhamento após o segundo exame. Foram usados métodos qualitativos para analisar as atribuições das declarações dos alunos sobre monitoramento, avaliação e planejamento. Com base nesses dados, foi proposto um *continuum* de desenvolvimento da regulação metacognitiva em estudantes de introdução à Biologia.

Como resultado, apontam que quase todos os alunos estavam dispostos a adotar uma abordagem diferente para estudar, mas mostraram habilidades variadas para monitorar, avaliar e planejar suas estratégias de aprendizagem. Embora muitos alunos tenham conseguido traçar um plano de estudos para o segundo exame que pudesse resolver de maneira eficaz os problemas identificados na preparação para o primeiro exame, apenas metade relatou que seguiram seus planos. Os dados sugerem que levar os alunos a usar habilidades de regulação metacognitiva é eficaz para alguns alunos, mas outros precisam de ajuda com o conhecimento metacognitivo para executar as estratégias de aprendizagem que selecionam.

No nono estudo (SNYDER; NIETFELD; LINNENBRINK-GARCIAL, 2015), a população foi delimitada no ensino médio em uma escola pública do sudeste dos Estados Unidos, com alunos matriculados na componente curricular de Biologia. A pesquisa partiu do objetivo de comparar as diferenças na expressividade da metacognição em alunos superdotados e alunos típicos. Os alunos completaram um pequeno formulário das Matrizes Progressivas de Raven (ARTHUR, 1994) que mediu a capacidade de raciocínio geral e o Inventário de Consciência Metacognitiva (uma medida de autorrelato de consciência metacognitiva) no início do semestre antes de fazer qualquer exame. Em cada um dos quatro exames ao longo do semestre, os alunos concluíram os julgamentos de confiança locais (item por item) e globais (nível de teste).

Os autores, assim como nos trabalhos anteriormente analisados e descritos, se apoiam nos estudos de Flavell e Brown para definir a metacognição a partir das duas grandes componentes. E, como visavam analisar os alunos *experts*, buscam a definição na literatura salientando que pesquisas anteriores sugerem que *experts* possuem conhecimento mais metacognitivo, particularmente conhecimento declarativo, do os alunos típicos em desenvolvimento (CARR; ALEXANDER; SCHWANENFLUGEL, 1996).

Como resultado, apontam que os alunos *experts* superaram os alunos típicos em medidas pós-aditivas de calibração locais e globais. No entanto, não houve diferenças estatisticamente significativas nos julgamentos preditivos globais ou viés de calibração. A precisão da calibração local, item por item, mediou parcialmente a relação entre expertise e desempenho no exame.

O décimo artigo analisado (AYDIN, 2015) teve como objetivo analisar a relação entre as percepções de autoeficácia dos estudantes do ensino médio em relação à Biologia, as estratégias metacognitivas que eles usam neste curso e sua motivação acadêmica para aprender o componente curricular. A amostra do estudo incluiu 286 estudantes do ensino médio matriculados em três escolas de ensino médio que participaram de um curso de Biologia em Kars, na Turquia. Como instrumento a pesquisa se serviu das subescalas “Auto Eficácia para Aprendizagem” e “Desempenho, Autorregulação Metacognitiva” ambas componentes do Questionário de Estratégias Motivacionais para Aprendizagem (MSLQ), também foi utilizado uma escala de motivação acadêmica para aprender Biologia. De acordo com os resultados do estudo, o uso de estratégias metacognitivas e a autoeficácia fizeram uma previsão positiva e significativa da motivação intrínseca dos alunos para aprender Biologia. Além disso, a autoeficácia fez uma previsão negativa de uma motivação e não previu motivação extrínseca. O uso de estratégias metacognitivas não levou em consideração a motivação, mas pode prever positiva e significativamente a motivação extrínseca. Além disso, foi verificado no estudo que a motivação teve correlação negativa com as outras variáveis.

Quanto à abordagem da metacognição, o autor destina boa parte da escrita para discutir a parte teórica e diferencia-se da grande maioria dos trabalhos analisados ao não citar as contribuições de Flavell. No estudo há uma citação direta de Flavell, breve e uma indireta, mas não implica na abordagem adotada. O autor introduz a problemática citando referenciais que discutem os processos autorregulatórios como Zimmerman (2002) e Smith (2001), visando dar ênfase à perspectiva social cognitiva, destacando a autorregulação da aprendizagem e a motivação. Com base nessas ideias, o autor acredita que a autoeficácia dos alunos e uso de estratégias poderia ter relação com motivação, e pesquisou essa relação.

O décimo primeiro estudo (CELIKER, 2015) foi desenvolvido na Turquia com turmas de graduação. O objetivo do estudo estava em investigar o efeito da criação de experimentos baseados em problemas (DPBE) no nível de habilidades metacognitivas de professores de Ciências em formação inicial. Para esse fim, o delineamento pré e pós-teste, sem grupo controle, foi utilizado na pesquisa. O grupo de pesquisa utilizado no estudo compreendeu 113 alunos da Faculdade de Educação de uma universidade estadual, localizada no oeste da Turquia. O estudo experimental durou 10 semanas.

Como instrumento para produção dos dados foi utilizado o Teste de Habilidades Metacognitivas para Adultos, composto por 52 itens e 2 fatores, para coleta de dados. Como resultado da análise dos dados, concluiu-se que o planejamento de experimentos com base em problemas contribui positivamente para o desenvolvimento de habilidades metacognitivas e o conhecimento das características cognitivas, que são os subfatores da escala, dos futuros professores de Ciências. Além disso, enquanto os escores metacognitivos do pré-teste não mostram diferença de acordo com o sexo, os escores do pós-teste indicam uma diferença significativa em favor das mulheres.

O autor parte da ideia de que a metacognição exige que os alunos analisem, pensem e monitorem o seu próprio pensamento e aprendizagem. No processo de projeto de experimentos baseados em problemas, os alunos também precisam usar suas habilidades metacognitivas. O estudo cita Gunstone e Northfield (1994) para destacar que a metacognição precisa estar no centro da formação de professores. Além disso, citam Flavell ao longo do texto, embora de forma breve.

Os autores do décimo segundo trabalho (TRUJILLO; ANDERSON; PELAEZ, 2016) exploram a implementação do modelo MACH em uma turma de graduação em Biologia, nos Estados Unidos, como uma ferramenta educacional para abordar alguns dos desafios pedagógicos identificados pelos autores. Para descobrir até que ponto as explicações escritas dos alunos representam os componentes do modelo MACH antes e depois de serem ensinadas sobre o assunto e por que os alunos pensam que esse modelo foi útil, os autores realizaram um estudo de caso múltiplo exploratório com quatro participantes de uma entrevista.

O modelo MACH é uma representação dos componentes incluídos por biólogos quando explicam mecanismos biológicos. Anteriormente, foram entrevistados biólogos praticantes de diferentes subdisciplinas e identificado quatro temas presentes em suas explicações (TRUJILLO et al., 2015). Os dados e a análise subsequente informaram o desenvolvimento de um modelo com quatro componentes que sete biólogos incluíram ao explicar seus mecanismos familiares: componentes de Métodos (M), Analogias (A), Contexto (C) e Como (H).

Os autores buscaram caracterizar como dois alunos explicaram os mecanismos biológicos antes e após de uma intervenção de ensino que utilizava os componentes do MACH. A análise indutiva de explicações e entrevistas escritas mostrou que o MACH atuou como uma ferramenta metacognitiva eficaz para todos os quatro estudantes, ajudando-os a monitorar sua compreensão, comunicar explicações e identificar lacunas explicativas. Aponta-se que mais pesquisas, no entanto, são necessárias para substanciar mais amplamente a utilidade geral da

MACH para promover o metacognição dos alunos sobre sua compreensão dos mecanismos biológicos.

A discussão de metacognição foi feita de maneira rápida, não havendo uma conceituação objetiva das escolhas adotadas e nem um referencial norteador específico. A leitura do artigo dá indicativos de que os autores abrangem o estudo de metacognição em sua similaridade com a metamemória, a partir da definição de Dunlosky e Metcalfe (2009) e de que metamemória é definida como os julgamentos, avaliações ou comentários que são feitos sobre memórias ou aprendizagem. No estudo é destacado autores como Kruger e Dunning (1999) e suas pesquisas sobre como a metacognição interage com o desempenho acadêmico para revelar que, em média, os alunos tendem a superestimar seu desempenho acadêmico.

No décimo terceiro estudo analisado (HAAVE, 2016) foi desenvolvido no Canadá, em um curso de graduação em Biologia em uma disciplina de Biologia Molecular. O estudo parte da premissa de que os portfólios eletrônicos têm o potencial de transformar as experiências de aprendizado dos alunos, visto que promovem a reflexão sobre o significado do que e como os alunos aprenderam. Além disso, as carteiras eletrônicas podem ajudar a avaliar a capacidade de professores e instituições de inspirar os alunos com seus principais objetivos e habilidades de aprendizagem. O objetivo do trabalho estava em analisar se os portfólios eletrônicos podem auxiliar nos resultados de aprendizagem dos alunos.

O instrumento utilizado foram os portfólios eletrônicos, desenvolvidos na plataforma Google Sites, e feito por 20 dos 37 alunos matriculados na disciplina. No estudo foi comparado as notas dos exames iniciais e finais destes alunos com os outros 17 que não desenvolveram o portfólio. A investigação trouxe como resultado que o portfólio eletrônico resgatou os alunos de um resultado pior do exame final em relação ao exame intermediário - os alunos que não concluíram a tarefa do portfólio eletrônico tinham uma probabilidade maior de ter um desempenho pior na final em relação ao exame intermediário ($p = 0,004$). O autor destaca que os portfólios eletrônicos podem melhorar o envolvimento dos alunos e que o Google Sites funciona bem como uma plataforma de portfólio eletrônico. Além disso, destaca que os instrutores não precisam ser especialistas técnicos quando a plataforma de portfólio eletrônico está incorporada na vida digital cotidiana dos alunos.

Quanto à metacognição o trabalho deixa a desejar em níveis de discussão, uma vez que não a define, não faz uma abordagem teórica introdutório, nem metodológica e nem mesmo ao fazer o processo de análise e discussão dos dados. Na introdução faz uma breve definição de metacognição, assim apresentada: “Metacognição foi definida como pensar sobre o próprio pensamento ou a capacidade de planejar, monitorar, e avaliar nossos próprios processos de

aprendizagem” (TANNER, 2012 *apud* HAAVE, 2016, p. 8, tradução nossa)²⁹. No decorrer do texto cita alguns elementos ao discutir sobre os potenciais do portfólio, porém não faz uma análise dos elementos ou componentes de forma clara e objetiva.

O décimo quarto estudo (SABEL; DAUER; FORBES, 2017) foi desenvolvido em Nebraska nos Estados Unidos, em uma disciplina de Biologia no curso de graduação em Odontologia. No artigo, os autores iniciam discutindo o potencial da metacognição na aprendizagem, defendendo que as habilidades metacognitivas se desenvolvem gradualmente e estão ligados ao conhecimento e à experiência. Destacam na introdução que ainda há muito a ser descoberto sobre como os alunos de graduação podem integrar habilidades metacognitivas para se tornarem mais eficazes no raciocínio biológico complexo. Ao longo do artigo fica claro que compreendem a metacognição a partir da concepção de Flavell, ainda que não o citem no estudo. Definem que, neste trabalho em questão, optaram por analisar os processos de autorregulação relacionadas com a aprendizagem, definindo estes processos como “o controle ativo por alunos de alguns aspectos de sua própria aprendizagem”, tendo respaldo no trabalho de Nicol e Milligan (2006).

Os autores discutem ainda que há diversas maneiras de se estimular uma aprendizagem de orientação metacognitiva, e que em seu estudo buscaram examinar a combinação de três suportes em um curso introdutório à Biologia: chaves de respostas aprimoradas, questões de reflexão adicionadas e instruções adicionais sobre seu uso. A coleta de dados consistiu em pontuações de tarefas e exames, três pesquisas online e entrevistas semiestruturadas. As tarefas consistiam em perguntas de resposta aberta que pediam aos alunos que pegassem os conceitos discutidos em aula e os usassem para interpretar dados, se envolver em práticas científicas, como criar gráficos ou modelos, e aplicar conceitos a novas situações. Os exames consistiam em várias perguntas de verdadeiro/falso, respostas curtas e dissertativas com foco nas habilidades dos alunos para integrar conceitos e transformar informações de trabalhos em sala de aula e atribuições. Os instrutores e assistentes de aprendizagem avaliavam as tarefas e os exames. As pesquisas online foram realizadas por meio de Qualtrics³⁰ após cada exame correspondendo a três no total. Foram realizadas duas entrevistas semiestruturadas sobre as habilidades metacognitivas dos alunos, uma na primeira unidade de estudo antes dos exames e a outra depois do segundo exame aplicado. As pontuações obtidas nos instrumentos utilizados foram utilizadas para análise estatística.

²⁹ Citação original: “Metacognition has been defined as thinking about one’s own thinking or the ability to plan, monitor, and evaluate our own learning processes” (TANNER, 2012 *apud* HAAVE, 2016, p. 8).

³⁰ Qualtrics é uma empresa americana especializada em gestão de experiência.

Os autores destinam uma parte significativa do estudo para discussão dos dados, trazendo tabelas para exemplificá-los. Os resultados do estudo mostram que tanto as chaves de resposta aprimoradas quanto as perguntas para reflexão ajudaram os alunos a se envolver na metacognição e desenvolver uma maior compreensão dos conceitos biológicos. Além disso, os alunos que receberam instruções adicionais sobre o uso dos suportes mudaram a forma como os usavam e, no final do semestre, estavam usando os suportes de maneiras significativamente diferentes e mostraram ganhos de aprendizagem maiores do que os alunos que não receberam a instrução. Segundo os autores, essas descobertas fornecem evidências para o benefício de projetar suportes dentro dos cursos de Biologia que apoiarão os alunos no engajamento na metacognição e no aprimoramento de sua compreensão dos conceitos biológicos.

O décimo quinto estudo analisado foi desenvolvido em contexto de uma disciplina de Biologia Celular em um curso de graduação em Biologia, ofertado em Indiana nos Estados Unidos (DYE; STANTON, 2017). Para guiar a pesquisa, os autores delimitaram quatro perguntas norteadoras: 1) Quando os alunos avaliam suas abordagens para a aprendizagem? 2) O que os leva a avaliar suas abordagens de aprendizagem? 3) Como eles avaliam a eficácia de suas abordagens para aprender? 4) Quais são as barreiras que eles enfrentam ao tentar mudar suas abordagens baseadas em suas próprias avaliações?

O trabalho segue o entendimento de metacognição tendo por base as duas grandes componentes defendidas por Flavell e seus intérpretes. Os autores salientam a concepção de que a primeira componente é desenvolvida desde a primeira infância e a segunda, com as capacidades regulatórias, vai se aperfeiçoando ao longo da vida adulta. Partindo da concepção de que a regulação metacognitiva é como você controla seu pensamento para aprender (DYE; STANTON, 2017), os autores perguntaram quando, por que e como os estudantes de graduação em Biologia avaliavam a aprendizagem.

Como instrumento de produção de dados o estudo utiliza tarefas de autoavaliação para identificar alunos com pensamento metacognitivo elevado e realiza entrevistas semiestruturadas para coletar dados qualitativos. Utilizando-se da técnica de Análise de Conteúdo, os autores trazem como resultado que os alunos avaliavam suas abordagens de aprendizagem quando seus cursos apresentavam novos desafios. Além disso, ao avaliar as estratégias de estudo, muitos estudantes consideraram desempenho e aprendizado simultaneamente. O estudo também identificou informações sobre as barreiras que os alunos enfrentam quando tentam mudar suas abordagens de aprendizado com base em suas avaliações. Inclusive, analisando que alguns estudantes continuaram a usar estratégias de estudo ineficazes, embora estivessem cientes da ineficácia dessas estratégias. O desejo de evitar se sentir

desconfortável foi a principal razão pela qual eles evitaram estratégias que sabiam serem mais eficazes.

Dando sequência, o décimo sexto trabalho (YURUK; SELVI; YAKISAN, 2017), foi desenvolvido na Turquia com objetivo de investigar a natureza dos processos metaconceituais de professores de Biologia. Para tanto, utilizaram-se várias atividades instrucionais, incluindo desenho de pôster, mapeamento de conceitos, discussões em grupo e aula e redação de periódicos, todas visando ativar os processos metaconceitos de 32 professores de Biologia de segunda série do ensino fundamental, a fim de mudar suas concepções alternativas sobre sementes e plantas. O estudo de caso foi utilizado como método de pesquisa. No estudo é destacado que entre os 32 participantes, cinco ativaram processos metaconceitos ricos e diversos e que refletiram bem e claramente em seus processos mentais e seus diários foram selecionados para o estudo de caso. Os diários escritos por esses cinco alunos antes, durante e depois das atividades de ensino foram usados como fonte de dados. A técnica de Análise de Conteúdo foi utilizada para codificar os diários dos professores de preservação, de acordo com os tipos e o conteúdo dos processos metaconceitos.

Os resultados indicaram que os alunos se envolveram em vários tipos de atividades metaconceituais, que podem ser classificadas em consciência metaconceitual, monitoramento metaconceitual e avaliação metaconceitual. Os processos metaconceituais foram ativados interdependentemente de diferentes formas, variando de uma consciência metaconceitual de primeira ordem mais simples a avaliações metaconceituais mais sofisticadas. Como recomendação, aponta-se que ao projetar atividades de ensino metaconceituais, os professores devem levar em consideração a natureza interdependente e multifacetada desses processos.

O texto abarca discussões teóricas bem fundamentadas sobre metacognição, inclusive na introdução e parte da premissa de que desde que foi cunhado por Flavell (1979), um crescente corpo de literatura tem destacado o papel que a metacognição desempenha na aprendizagem dos alunos. Citam trabalhos de Flavell, Brown e outros autores de renome na área, inclusive dando voz a natureza multifacetada do construto e deixando claro a vertente teórica escolhida. Destacam que embora vários pesquisadores tenham fornecido diferentes definições de metacognição na literatura, três aspectos comuns da metacognição estão presentes ao longo de todas as classificações: (a) conhecimento sobre cognição, (b) controle e regulação de atividades cognitivas, e (c) consciência de atividades mentais e conteúdo (conceitos).

O décimo sétimo estudo (SEBESTA; SPETH, 2017) foi desenvolvido no contexto de cursos introdutórios de Ciências nos Estados Unidos. Nesse contexto, os alunos foram desafiados a dominar grandes quantidades de conteúdo disciplinar enquanto se desenvolvem

como aprendizes autônomos e eficazes. O estudo buscou analisar: (1) quais estratégias de autorregulação foram relatados de forma mais expressivas pelos alunos ao estudar para os exames; (2) quais estratégias foram associadas a maior desempenho e melhoria de nota nos exames; e (3) o que poderá ser utilizados em exames futuros. O instrumento de análise adotado foi um questionário do tipo Likert, construído com base nas categorias de estratégias de aprendizado autorregulado (SRL) identificadas para o protocolo de entrevista estruturada SRLIS (ZIMMERMAN; MARTINEZ-PONS, 1986; ZIMMERMAN, 1989). Usando a lista original de 14 estratégias SRL, o estudo adaptou as descrições das estratégias para descrever os comportamentos de estudo em uma linguagem que refletia a experiência dos alunos no contexto do curso introdutório de Biologia.

O estudo incorporou a metacognição na esfera relativa ao aprendizado autorregulado, ou seja, o processo de definir metas de aprendizado, monitorar o progresso em direção a elas e aplicar estratégias de estudo apropriadas. O SRL caracteriza alunos bem-sucedidos como *experts* e se desenvolve com o tempo e a prática. Porém, o texto menciona que embora a metacognição e o SRL sejam conceitos intimamente relacionados que podem parecer difíceis de separar, eles são distintos em formas. O texto discute referenciais como o trazido por Corno (1986) que defende que a metacognição é um elemento necessário do SRL, mas, não por si só resulta em aprendizagem autorregulada. Nesta parte teórica, Flavell e Brown são os referenciais para discutir metacognição.

Como resultado o estudo apontou que alunos com melhor desempenho e estudantes cujas notas no exame melhoraram na primeira metade do semestre, relataram usar estratégias cognitivas e metacognitivas específicas significativamente em número maior do que seus pares de baixo desempenho. Os alunos com desempenho inferior relataram com mais frequência que não implementaram suas estratégias planejadas ou, se o fizeram, ainda não melhoraram seus resultados. Esses resultados sugerem que muitos estudantes que ingressam no curso introdutório de Biologia têm conhecimento limitado das estratégias de SRL e/ou capacidade limitada de implementá-las, o que pode afetar seu desempenho. Por fim, o estudo apontou que nas intervenções específicas do curso que buscam promover o desenvolvimento do SRL, elas devem ser consideradas como ferramentas pedagógicas integrais, destinadas a promover o desenvolvimento das habilidades de aprendizagem ao longo da vida dos alunos.

O décimo oitavo estudo (SUGIHARTO; COREBIMA; SUSILO, 2018), é desenvolvido em Surakarta na Indonésia, sob o objetivo de comparar três tipos de conhecimento da cognição subjacentes aos aspectos reflexivos da metacognição. Destacam que os três tipos de cognição considerados na pesquisa foram conhecimento declarativo, conhecimento procedimental e

conhecimento condicional. A população investigada foi formada por 122 licenciandos em Biologia que estavam cursando o terceiro semestre. O instrumento utilizado para a coleta de dados foi o *Metacognitive Awareness Inventory* (MAI) de Schraw e Denisson (1994), modificado pelo uso de uma escala Likert. Os dados coletados foram analisados por meio de análise estatísticas.

Quanto a concepção de metacognição, os autores também seguem a perspectiva adota por Flavell (1976) e definem a metacognição a partir das duas grandes componentes já citadas nos trabalhos anteriores. Porém, os autores definem a constituição das componentes a partir de outras variáveis não discutidas diretamente por Flavell. Segundo os referenciais adotados na pesquisa, a componente conhecimento do conhecimento é mobilizada a partir das variáveis conhecimento declarativo, conhecimento procedimental e conhecimento condicional (SCHRAW; CRIPPEN; HARTLEY, 2006). Enquanto isso, a componente relativa a regulação da metacognição compreende cinco habilidades: planejamento, estratégia de gerenciamento de informações, monitoramento de compreensão, estratégia de depuração e avaliação (SCHRAW et al., 2006).

Os resultados desta pesquisa mostram que o tipo de conhecimento de cognição dos professores de Biologia de formação inicial que foi mais desenvolvido na amostra da pesquisa foi o conhecimento condicional, seguido pelo conhecimento procedimental e declarativo (entre os últimos não houve uma diferença significativa). Com base nos resultados desta pesquisa, recomenda-se que, para estimular o conhecimento da cognição, especialmente o conhecimento condicional, docentes em ensino de Biologia devem oferecer ambientes de aprendizagem desafiadores contendo problemas e tarefas claras, e simultaneamente implementar um sistema de recompensa para os alunos.

O décimo nono trabalho (RAHMAT, CHANUNAN, 2018) foi desenvolvido com 60 alunos de Biologia do ensino médio na Tailândia. A pesquisa partiu do objetivo de investigar o efeito da investigação aberta sobre as habilidades metacognitivas de estudantes em diferentes habilidades acadêmicas. O estudo foi uma pesquisa experimental, usando o pós-teste equivalente apenas com o grupo controle.

A habilidade metacognitiva dos alunos foi mensurada por um teste de ensaio integrado à medição do desempenho acadêmico, bem como pela aplicação de um diário de aprendizagem como autoavaliação. O resultado de um teste ANOVA de duas vias confirmou que as habilidades metacognitivas dos alunos com alta e baixa capacidade acadêmica na aula experimental eram significativamente maiores do que os alunos da classe controle, mas não por

suas interações. Consequentemente, a implementação da aprendizagem baseada em perguntas parece ser uma estratégia eficaz entre estudantes com diferentes habilidades acadêmicas.

Os autores destacam na introdução a importância da metacognição relacionada à aprendizagem. Para definir a vertente teórica adotada, utilizam-se do estudo de Woolfolk (2014) e não fazendo alusão à Flavell ao longo do artigo. Todavia e em síntese, a metacognição no estudo é definida como conhecimento sobre o próprio processo de pensamento, assim como o precursor Flavell na década de 1970.

No vigésimo artigo (STANTON; DYE; JOHNSON, 2019), foi desenvolvido na Geórgia, Estados Unidos, e partiu do objetivo de entender quando, por que e como alunos de graduação desenvolvem a autoavaliação. A população da pesquisa foi composta por alunos de graduação em Biologia matriculados em um curso introdutório e alunos nível sênior na disciplina de Biologia Celular. Os autores fazem uma discussão teoricamente bem fundamentada sobre o posicionamento metacognitivo adotado e concebem a metacognição a partir de duas componentes: conhecimento metacognitivo e regulação metacognitiva, mas dão ênfase e procuram investigar somente a segunda componente, a partir dos elementos metacognitivos de planificação, monitoramento e avaliação.

Sobre o instrumento para produção dos dados, o estudo utilizou um trabalho de autoavaliação publicado por Dye e Stanton (2017). O trabalho de autoavaliação contendo duas páginas foi entregue aos alunos após o primeiro exame de cada curso. A tarefa foi projetada para medir a regulação metacognitiva, incluindo três habilidades de avaliação relacionadas: avaliar eficácia das estratégias de aprendizagem individuais, avaliando ineficácia das estratégias de aprendizagem individuais e avaliação de planos gerais de estudo. A tarefa incluiu um *prompt* aberto e 12 perguntas abertas. Os dados escritos foram analisados por meio da técnica de Análise de Conteúdo. O trabalho destaca a discussão dos resultados, destinando a maior parte do artigo para trazer os dados e analisá-los. Os autores trazem como resultado que os dados produzidos revelam diferenças na metacognição entre alunos iniciantes e veteranos, sugerindo que as habilidades de regulação metacognitiva podem se desenvolver ao longo do tempo.

O vigésimo primeiro trabalho (ARMSTRONG; WALLACE; CHANG, 2019) usou análises quantitativas e qualitativas para examinar a influência dos argumentos escritos na aprendizagem em uma aula de introdução a Biologia em nível superior e os tipos de metacognição empregados pelos alunos durante a escrita. Os estudos foram conduzidos em estudos de grande número de cursos introdutórios da graduação em Biologia em instituição pública no sudeste dos Estados Unidos.

Como método de análise o estudo utilizou a comparação de um grupo de tratamento e controle, o que indicou que as tarefas de redação utilizadas tiveram um impacto mínimo no aprendizado geral do conteúdo, medido pelos exames convencionais. Entrevistas subsequentes e protocolos de reflexão em voz alta com um subconjunto de alunos indicaram que os argumentos de escrita tinham o potencial de promover o aprendizado por meio de estratégias de busca direta e reversa. Este estudo sugere que a preparação de argumentos escritos não é suficiente, por si só, para ter um efeito confiável no aprendizado dos alunos e é consistente com a visão de que os alunos devem ser explicitamente ensinados quando e como usar diferentes estratégias metacognitivas.

O estudo traz uma discussão teórico sobre metacognição, discutindo principalmente sobre a capacidade dos alunos de distinguir o que sabem do que ainda não sabem como uma crítica para uma aprendizagem eficaz. Os autores definem metacognição como uma capacidade de pensar sobre o próprio pensamento, o que consideram crucial para o sucesso acadêmico. Utilizaram principalmente Zimmerman (2002) e Tanner (2012) para discutir os benefícios e potenciais da metacognição na aprendizagem. Os trabalhos de Flavell não são citados em nenhum momento.

O vigésimo segundo e último estudo desse relato (DAMOPOLII; KANDOWANGKO; NUSANTARI, 2019) analisada parte do objetivo de determinar a eficácia da aprendizagem baseada na investigação do treinamento das habilidades metacognitivas nos alunos e examinar a influência da diferença de gênero nas habilidades metacognitivas após uma ação que envolve a aprendizagem baseada na investigação. Esta pesquisa utilizou um modelo de pesquisa e desenvolvimento em 4-D e pré-teste e pós-teste aplicado a um grupo. O objeto desta pesquisa foram 70 alunos (35 homens e 35 mulheres) de uma classe de Matemática e Ciências Naturais em uma Escola Pública Sênior na Indonésia.

A pesquisa emprega o plano de aula, planilha e livro do aluno, teste de desempenho validado por especialistas e discussão em grupo focal, como os instrumentos para produção dos dados. Os dados relativos as habilidades metacognitivas foram obtidos da rubrica relativas a essas habilidades. Os dados foram analisados usando o teste t de amostra pareada e o teste t de amostra independente. O estudo verificou que a aprendizagem baseada em investigação treina efetivamente a habilidade metacognitiva dos alunos, e não há diferença significativa entre a habilidade metacognitiva dos estudantes do sexo masculino e feminino. Pesquisas adicionais podem examinar a diferença das habilidades metacognitivas dos alunos do sexo masculino e feminino com base na série, idade ou personalidade usando a aprendizagem baseada em perguntas.

Ao finalizar esse relato dos 22 estudos selecionados, identificamos a diversidade de possibilidades de utilização da metacognição como aspecto coadjuvante do ensino de Biologia nos diferentes graus de ensino. Além disso, identificamos diferentes instrumentos utilizados para avaliar a eficácia dessas intervenções na ativação do pensamento metacognitivo. Na sequência passamos a pontuar e analisar esses resultados.

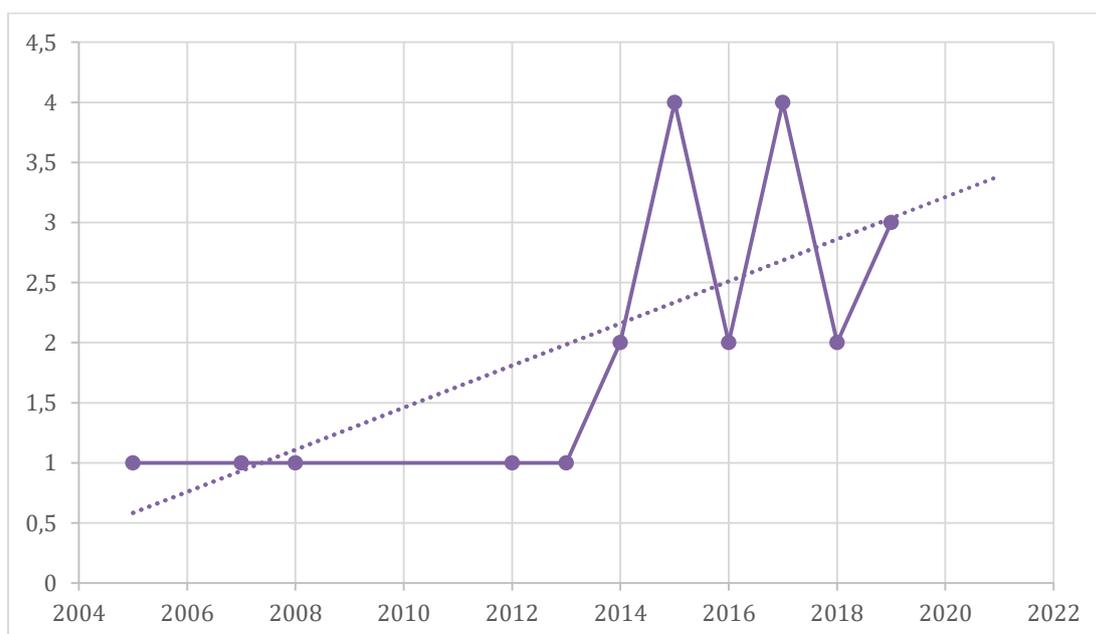
Para tanto, estruturamos três categorias, assim expressas: a) panorama geral dos estudos, no qual identificamos a distribuição em: artigos por ano de publicação; países em que os estudos foram realizados; e, sujeitos envolvidos no estudo; b) instrumentos utilizados nos estudos para avaliar a pensamento metacognitivo dos participantes; c) entendimento de metacognição presente nestas pesquisas.

5.4 Panorama geral dos estudos

A presente seção apresenta um panorama dos estudos analisados, distribuindo-os da seguinte forma: pelo ano de publicação, pelos país em que foram realizados e pelos sujeitos envolvidos.

O Gráfico 1 ilustra a concentração dos estudos por ano de publicação.

Gráfico 1 - Concentração dos artigos por ano de publicação



Fonte: dados da pesquisa, 2021.

O gráfico evidencia um crescimento no número de trabalhos que envolvem metacognição, a partir dos buscadores utilizados e já apontados anteriormente, corroborado

com os dados apontados por Rosa e Meneses Villagr  (2018) ao mencionarem que, especificamente na Educa o em Ciências, as pesquisas têm aumentado nos últimos anos. Segundo Zohar e Barzilai (2013) entre 2000 e 2012, foram produzidos quatro vezes mais artigos científicos na temática do que no período de 1990 a 2002, considerando os mesmos periódicos analisados. Esses dados vêm ao encontro do apontando por esses estudos, ou seja, a conexão de que a metacogni o e os processos de ensino e de aprendizagem em Ciências tem conquistado cada vez mais espaço na comunidade científica.

No gráfico   possível visualizar que os anos de 2015 e 2017 são os que mais concentram publica es na temática em foco, com quatro pesquisas em cada ano correspondendo na soma dos dois anos a 36,36% do total (8:22). Além disso, podemos constatar que a partir de 2014 há uma crescente busca por publica es.

Em estudo semelhante, que recorre igualmente a base de dados ERIC, porém com o objetivo de analisar como a metacogni o se revela presente nas atividades experimentais em Ciências, Santos (2020) identificou que, no período de 2009-2017, houve o dobro de pesquisas publicadas em compara o ao período de 2000-2008. Os dados apontados pela autora, assim como pelo presente estudo, corroboram com o que defendem Zohar e Barzilai (2013) sobre a recente expansão da temática em trabalhos acadêmicos.

O Gráfico 2 apresenta a distribui o por país de origem das pesquisas analisadas.

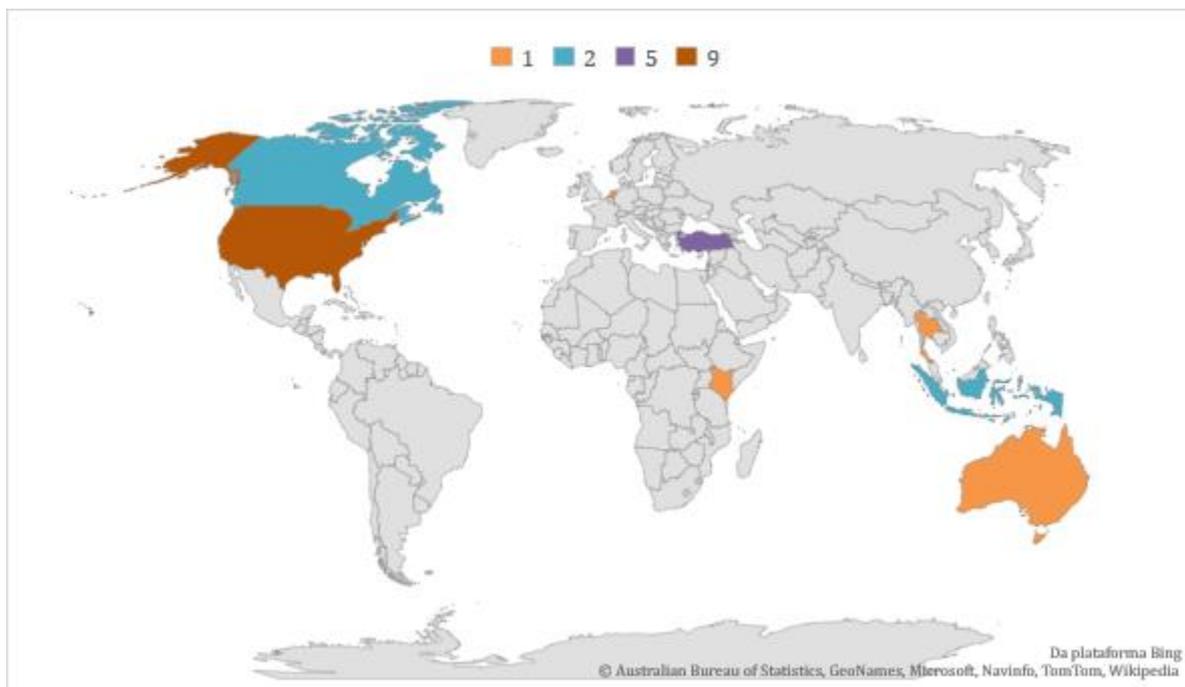
Gráfico 2 - Distribui o por país dos estudos analisados



Fonte: dados da pesquisa, 2021.

Essa mesma distribuição pode ser verificada no Gráfico 3 a seguir que ilustra os países originários dos estudos na forma de mapa-múndi, possibilitando visualizar o alcance das pesquisas em escala global.

Gráfico 3 – Mapa-múndi com a representação dos países que realizaram os estudos



Fonte: dados da pesquisa, 2021.

Os dados chamam a atenção para o número de estudos realizados nos Estados Unidos correspondendo a 40,90% (9:22) e na Turquia com 22,72% (5:22), em comparação com os demais países. Como possível justificativa do número de investigações nos Estados Unidos, destacamos que foi nesse país que as pesquisas em metacognição iniciaram e lá encontramos centros reconhecidos de pesquisa em psicologia da aprendizagem.

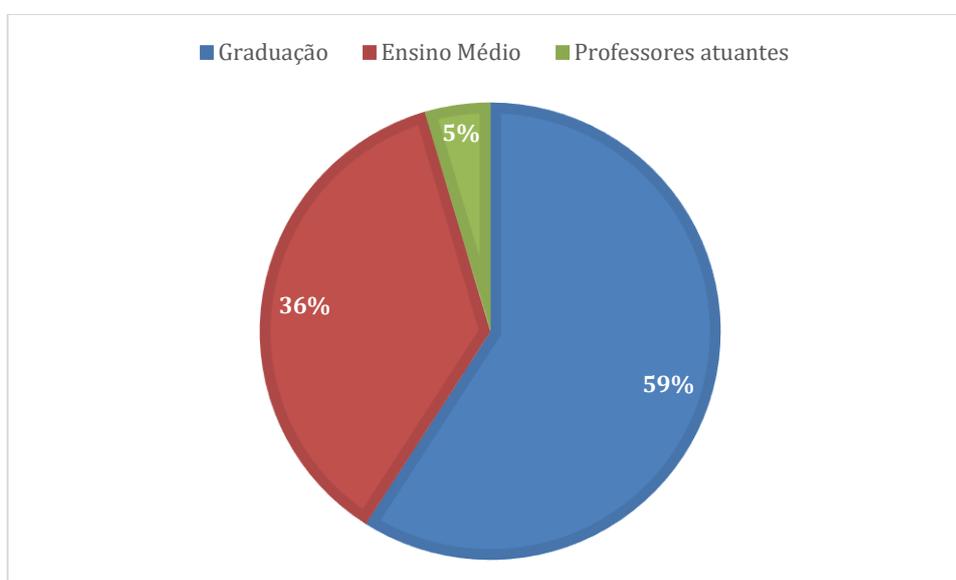
Esse número maior de trabalhos norte-americanos também é discutido por Rosa e Meneses Villagrà (2018) em um estudo do tipo estado do conhecimento sobre as intervenções didáticas em Física guiadas pela metacognição. Os autores observam que “o tema não está associado a centros de investigação específicos, ainda que existam focos de estudos na temática, especialmente nos Estados Unidos” (ROSA; MENESES VILLAGRÀ, 2018, p. 592).

No trabalho de Santos (2020), mencionado anteriormente, é possível verificar que a distribuição das pesquisas em relação aos países de origem não é uniforme, sendo os Estados Unidos são os que mais produzem na área, com significativa diferença em comparação aos demais. Santos (2020) ainda sugere que essa supremacia pode ter relação com o fator idioma,

tendo em vista que a maioria das revistas indexadas na base ERIC apresenta o inglês como pré-requisito. Todavia, outros países que possuem domínio cultural da língua inglesa não aparecem nos dados, ou não têm representação tão significativa. Rosa e Meneses Villagr  (2018) sugerem que essa predominância norte americana nos estudos pode estar associada com o fato de que nesse país concentram-se pesquisas de natureza teórica vinculadas   temática, o que pode encorajar os pesquisadores em termos de estudos voltados a interven es didáticas.

No Gráfico 4 apresentamos a popula o envolvida nos estudos.

Gráfico 4 - Distribui o dos estudos segundo a popula o investigada



Fonte: dados da pesquisa, 2021. OBS: Nas porcentagens utilizadas foram feitas aproxima es para simplificar o gráfico, ex: onde l -se 5% na verdade calcula-se 4,54%.

O apresentado no gráfico mostra que a maior parte da produ o foi desenvolvida no ensino superior, com estudantes de gradua o, correspondendo a 59% dos estudos (13:22). Também houve uma porcentagem significativa com alunos do ensino médio integrando 36% das pesquisas investigadas (8:22). A esfera do ensino fundamental ficou de fora da margem pesquisada provavelmente pelo buscador utilizado “Biologia”, visto que nesses anos da educa o básica a Biologia   integrada a grande área das Ciências Naturais. Destacamos que os professores foram público alvo de somente um dos 22 trabalhos, correspondendo a 5%, o que evidencia a fragilidade de pesquisas e a es para a mobiliza o da metacogni o com docentes. O estudo de Santos (2000) corrobora esses resultados mostrando que a maior parte das pesquisas investigadas pela autora e vinculadas ao uso de atividades experimentais associadas   metacogni o, igualmente se dá no contexto do ensino de gradua o.

Zohar e Barzilai (2013), por sua vez, trazem dados que podemos relacionar com os apresentados em nosso estudo. Segundo as autoras, a quantidade de trabalhos sobre metacognição e ensino de ciências é proporcional à idade dos estudantes e vai aumentando gradualmente com a idade, ou seja, tem sido mais explorado na graduação que nas etapas iniciais de escolarização. As autoras chamam a atenção para a necessidade de se pensar em práticas escolares desde a pré-escola e a educação infantil, que consideram como frágeis nos estudos envolvendo a temática. Como exemplo de pesquisas na área, e com o olhar direcionado para o cenário nacional, tem-se os trabalhos de Gomes (2020) e Santos (2021). Gomes (2020), em sua pesquisa de mestrado, descreve e analisa intervenções didáticas, no ensino de Ciências, constituídas por tarefas e estratégias especificamente planejadas para despertar e/ou exercitar habilidades metacognitivas em crianças dos anos iniciais, postas em prática em uma turma de estudantes do 4º ano do ensino fundamental. Além disso, também constrói e propõe uma sequência didática (GOMES; BRABO, 2020). Em sua dissertação, Santos (2021) analisa de que forma a metacognição pode ser utilizada por professores nos anos iniciais do ensino fundamental enquanto estratégia para o processo de ensino-aprendizagem, procurando investigar em que medida o uso de atividades metacognitivas pode facilitar o processo de ensino sobre Vida e Evolução no 3º ano do ensino fundamental. Temos aí dois trabalhos com potente discussão metacognitiva aliados em nível de educação básica inicial, reforçando a importância do estímulo às habilidades do pensamento de cunho metacognitivo nas etapas basilares de formação acadêmica.

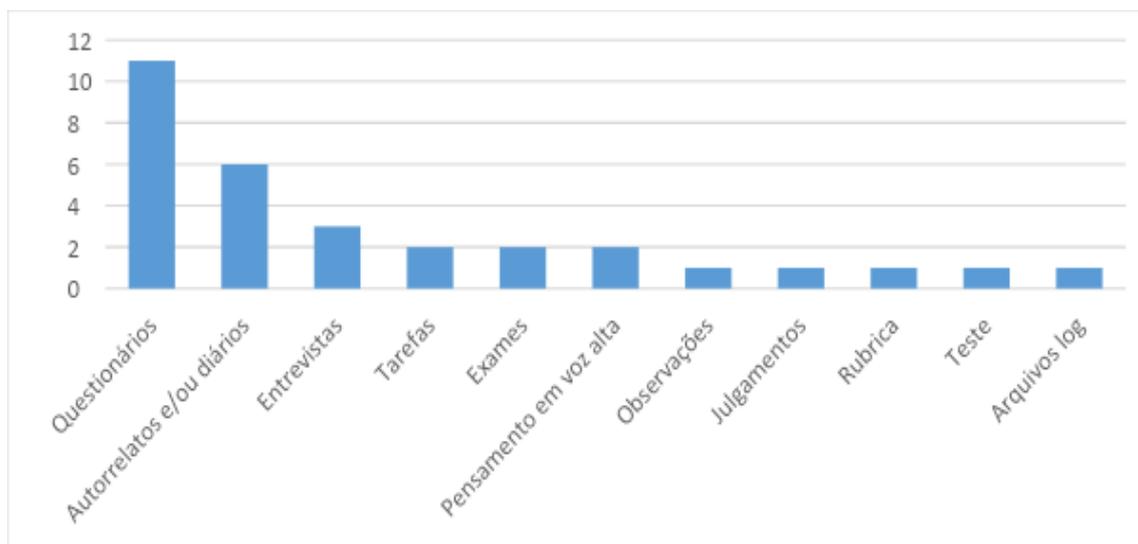
5.5 Instrumentos utilizados para produção de dados

Nesta presente seção apresentamos e discutimos os instrumentos utilizados para produção de dados nos estudos que buscam avaliar o pensamento metacognitivo dos participantes, com ênfase na identificação dos mais empregados nas pesquisas e na sua descrição como instrumento de avaliação da metacognição. O destaque para esses dados produzidos a partir da análise dos 22 artigos está no objetivo do presente capítulo, no qual buscamos identificar quais os mais utilizados nas pesquisas e descrevê-los enquanto instrumento de avaliação da metacognição.

O Gráfico 5 ilustra o mapeamento dos instrumentos que identificamos nos artigos analisados e diretamente associados ao processo de avaliação do pensamento metacognitivo. Os estudos que apresentam mais de um instrumento foram considerados nesta proporção, ou

seja, se há dois instrumentos, o estudo aparece duas vezes e assim sucessivamente. Dessa maneira, analisando 22 artigos, obtivemos ao todo 31 instrumentos contabilizados.

Gráfico 5 - Mapeamento dos instrumentos utilizados nos estudos



Fonte: dados da pesquisa, 2021.

Esse levantamento de dados apresentado no gráfico, possibilita observar que os questionários, diários com registros pessoais e/ou na forma de autorrelatos e entrevistas, são os instrumentos mais frequentes nesse tipo de pesquisa. Ainda, diante da ilustração, fica clara a supremacia do instrumento questionário com 11 ocorrências. Sobre esses instrumentos focamos nossa análise e na sequência apresentaremos um breve resumo da aplicação dos instrumentos que apresentaram uma aplicação em mais de um trabalho.

Para tanto, o Quadro 1 expõe um panorama desses instrumentos, identificando os 10 tipos mapeados e classificando-os por estudo e denominação adotada pelos autores.

Quadro 1. Instrumentos utilizados nos estudos

Autores do artigo	Instrumentos utilizados no estudo
Questionários	
Stanton, Dye e Johnson (2019)	Questionário elaborado especificamente para o estudo e não apresentado no artigo
Sugiharto, Corebima e Susilo (2018) Snyder, Nietfeld e Garcial (2015) Sadi (2013)	<i>Metacognitive Awareness Inventory (MAI)</i>
Wheeler e Wischusen (2014) Aydin (2015) Sadi (2013) Yumusaka, Sungurb e Cakiroglu (2007)	<i>Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)</i>
Sebesta e Speth (2017)	Questionário elaborado com referência no protocolo de entrevista <i>Self-Regulated Learning Interview Scale (SRLIS)</i>
Aurah, Cassady e McConnel (2014) Sadi (2013)	<i>Metacognitive Prompting Questions (MPQ)</i> <i>Learning Approach Questionnaire (LAQ)</i>

Autorrelato e diários	
Haave (2016)	Portfólio eletrônico – <i>Google sites</i>
Mayne (2012)	Escrita reflexiva
Yuruk, Selvi e Yakisan (2017) Anderson, Thomas e Nashon (2008)	Diários de atividades (Relatos de experiência)
Armstrong, Wallace e Chang (2019)	Ensaio
Rahmat e Chanunan (2018)	Prova dissertativa
Entrevistas	
Trujillo, Anderson e Pelaez (2016)	Entrevistas pré e pós
Dye e Santon (2017)	Entrevista semiestruturada
Armstrong, Wallace e Chang (2019)	Entrevista
Tarefas	
Stanton, Gallegos e Clark (2015)	Tarefas de autoavaliação
Dye e Santon (2017)	Tarefas avaliativas
Exames	
Sabel, Dauer e Forbes (2017) Haave (2016)	Exame pré e pós-intervenção
Protocolo/pensar em voz alta	
Sabel, Dauer e Forbes (2017) Wallace e Chang (2019)	Resolução de problemas com verbalização externa
Rubrica	
Nunaki et al. (2019) Rahmat e Chanunan (2018)	Rubrica Corebima
Observação	
Veemman e Spaansa (2005)	Observação sistemática
Arquivos log	
Veemman e Spaansa (2005)	Tarefas com controle via <i>software</i>
Julgamentos	
Snyder, Nietfeld, Linnenbrink-Garcia (2015)	Julgamento global e local

Fonte: dados da pesquisa, 2021.

5.6 Caracterização dos instrumentos avaliativos analisados

A análise dos instrumentos ocorre com base nas categorias utilizadas na construção do Gráfico 5, trazendo um breve resumo sobre cada um de acordo com a aplicação desenvolvida no trabalho analisado. É importante salientar que não estamos julgando a aplicabilidade como melhor ou correta, mas sim apresentando como os autores mobilizaram os instrumentos em suas pesquisas.

Iniciamos nossa discussão pelo instrumento mais utilizado na produção de dados das pesquisas, que foi o **questionário**. Por questionário, entendemos os instrumentos que apresentam perguntas abertas ou fechadas, de modo que os estudantes, frente a um processo de aprendizagem guiado pela metacognição, realizem suas manifestações de forma escrita. Esse questionário pode ser aplicado na forma de pré-teste e pós-teste, ou como avaliação de aprendizagem ou do pensamento metacognitivo. E, ainda, os questionários podem ser

elaborados especificamente para um estudo com ou sem validação, ou mesmo ser um questionário validado ou uma adaptação deste.

No estudo de Stanton, Dye e Johnson (2019), primeiro a integrar a lista do Quadro 1, o questionário foi construído pelos autores com 12 perguntas abertas, e, ainda que não o apresentem no artigo, ou mesmo as questões elaboradas, eles indicam que estas envolvem principalmente a análise da eficácia de estratégias de ensino e aprendizagem.

A seguir, o quadro apresenta os artigos que utilizam o questionário de consciência metacognitiva denominado de “*Metacognitive Awareness Inventory*” (MAI), desenvolvido por Schraw e Dennison (1994) e que tem sido amplamente empregado em todo o mundo para avaliar o uso do pensamento metacognitivo na forma de consciência metacognitiva (COREBIMA, 2009). O questionário, o qual está apresentado em Anexo 1, é composto por 52 itens, 17 voltados a abordar o conhecimento da cognição e 35, a regulação da cognição. As questões de conhecimento de cognição abordam oito itens de conhecimento declarativos, quatro itens de conhecimento procedimentais e cinco itens de conhecimento condicional. As questões de regulação da cognição contemplam sete itens de planejamento, dez itens relativos a estratégias de gestão da informação, sete de monitoramento de compreensão, cinco relativos à estratégia de depuração e seis de avaliação. Ao total, identificamos que três dos 22 estudos se ocupam do MAI como instrumento para produção de dados (SUGIHARTO; COREBIMA; SUSILO, 2018; SNYDER; NIETFELD; GARCIAL, 2015; SADI, 2013). No estudo de Sugiharto, Corebima e Susilo (2018), o MAI foi modificado para uma escala Likert, e os escores coletados para cada tipo de conhecimento foram convertidos em uma escala de 100. No estudo de Snyder, Nietfeld e Garcial (2015), assim como no estudo de Sadi (2013), não houve modificações.

Outro questionário que tem sido utilizado com frequência nos estudos e que na presente pesquisa apareceu em quatro dos 22 artigos (WHEELER; WISCHUSEN, 2014; AYDIN, 2015; SADI, 2013; YUMUSAKA; SUNGURB; CAKIROGLU, 2007) é o *Motivated Strategies for Learning Questionnaire* (MSLQ). Esse questionário foi projetado por Printrich et al. (1991) associado a uma visão social cognitiva, sendo um instrumento de autorrelato de 81 itens, utilizado para avaliar a motivação de um estudante universitário e o uso de estratégias de aprendizagem em um determinado curso universitário (é apresentado no Anexo 2). Contém duas escalas: Estratégias de Motivação e Aprendizagem, constituídas por 15 subescalas. As quinze escalas diferentes do MSLQ podem ser usadas juntas ou individualmente. As escalas são projetadas para serem modulares e podem ser usadas para atender às necessidades do pesquisador ou instrutor. O instrumento é projetado para ser dado em sala de aula e leva

aproximadamente 20-30 minutos para administrar (PRINTRICH, et al., 1991). Os alunos avaliam a si mesmos em uma escala Likert de sete pontos, de "nada verdadeiro para mim" a "muito verdadeiro para mim". As escalas são construídas tomando a média dos itens. Por exemplo, a orientação intrínseca ao objetivo tem quatro itens. A pontuação de um indivíduo para orientação intrínseca ao objetivo seria computada pela soma dos quatro itens e pela média. O questionário tem sido empregado em partes ou na íntegra. Wheeler e Wischusen (2014), Aydin (2015) e Yumusaka, Sungurb e Cakiroglu (2007) utilizaram o instrumento na íntegra, ao passo que Wheeler e Wischusen (2014) associaram a sua aplicação a uma *Survey Monkey*, que é um sistema de gerenciamento de pesquisas *online*³¹.

O próximo questionário mapeado na pesquisa foi o selecionado por Sebesta e Speth (2017), desenvolvido na forma de escala Likert com base nas categorias de estratégias de autorregulação identificadas para o protocolo de entrevista estruturada de *Self-Regulated Learning Interview Scale* (SRLIS), elaborado por Zimmerman e Martinez-Pons (1986). Usando uma lista de 14 estratégias de autorregulação, os autores adaptaram as descrições das estratégias para descrever comportamentos de estudo em uma linguagem que refletisse a experiência dos alunos no contexto de seu curso introdutório de Biologia. Por exemplo, a categoria de estratégias de “busca de assistência social” de Zimmerman foi implementada na pesquisa de Sebesta e Speth (2017) como três itens separados, cada qual referente a um recurso social distinto. Além disso, os autores adicionaram à categoria “revisão de registros” uma estratégia de “revisão de trabalhos graduados”, que não estava originalmente presente no trabalho de Zimmerman e Martinez-Pons (1986). Sendo assim, o questionário ficou composto por 15 questões em escala likert, as quais representam estratégias de aprendizagem autorreguladas, com adicional de questões abertas (o número varia se for a primeira ou segunda aplicação no mesmo componente curricular). Os autores apresentam no trabalho o questionário e a proposta de análise, apresentamos a tradução do instrumento em anexo 3.

A seguir, temos o *Metacognitive Prompting Questions* (MPQ), que foi proposto e utilizado no estudo de Aurah, Cassady e McConnell (2014), com o objetivo de examinar a forma como os alunos planejam, monitoram e avaliam seu trabalho durante uma avaliação. O questionário é estruturado em 14 itens sobre os quais os respondentes devem marcar “sim” ou “não”. Esses itens estão divididos em quatro grupos: estratégia (quatro itens), compreensão (dois itens), reflexão (quatro itens) e conexão (quatro itens). O questionário encontra-se disponível na íntegra no artigo e a tradução do instrumento está disponível no anexo 4.

³¹ Disponível em: <11nq.com/x9OwQ>. Acesso em 22 nov. 22.

Por fim, temos o questionário *Learning Approach Questionnaire* (LAQ), que foi desenvolvido por Cavallo (1996) e utilizado no estudo de Sadi (2013)³². O questionário é composto por 22 itens e tem uma escala do tipo Likert de quatro pontos, que varia de “Discordo totalmente” (1 ponto) a “Concordo totalmente” (4 pontos). O trabalho de Sadi (2013) usou o questionário para medir a orientação dos alunos para a aprendizagem, variando de significativa a mecânica.

Os questionários apresentados, e que integram as pesquisas investigadas, mostram que não há um melhor do que outro; o que há é aplicação de diferentes questionários correlacionados ao objeto de identificação almejado. Ou seja, cada questionário atende a um objetivo para sua aplicação e foca em determinados elementos metacognitivos. O questionário MAI, por exemplo, é utilizado com intuito de analisar como cada sujeito percebe a si mesmo, sua consciência metacognitiva. Para isso, parte de duas grandes componentes: o conhecimento do conhecimento, envolvendo os conhecimentos declarativo, procedimental e condicional; e o controle executivo e autorregulador envolvendo cinco elementos metacognitivos. O instrumento MSQ apresenta como foco investigar processos de autoeficácia e autorregulação, enfatizando a segunda componente metacognitiva (controle executivo e autorregulador), bem como a percepção dos sujeitos sobre seu desempenho (autoeficácia). O MPQ, por sua vez, trouxe a metacognição a partir de suas componentes, mas focado na percepção dos sujeitos em relação à sua capacidade de resolução de problemas. Por fim, o questionário LAQ foi usado para comparar situações de aprendizagem, classificando-as como significativas ou mecânicas, apresentando a metacognição como um processo focado nos elementos vinculados à aprendizagem.

O próximo instrumento utilizado nas pesquisas para avaliar a presença do pensamento metacognitivo foi o **autorrelato ou diário**. Por autorrelato ou diário, entendemos uma escrita de cunho narrativo com forte estímulo à reflexão. É elaborada em primeira pessoa, é autobiográfica e pode ser utilizada em diferentes contextos e com diversos objetivos de estudo e desenvolvimento. Há diversos tipos de diários/autorrelatos, com diferentes denominações, mas, em síntese, o que os caracteriza é a natureza reflexiva do olhar para si e para o que acontece consigo. Dentre os 22 artigos, encontramos seis que utilizam esse instrumento (HAAVE, 2016; MAYNE, 2012; YURUK; SELVI; YAKISAN, 2017; ANDERSON; THOMAS; NASHON, 2008; ARMSTRONG; WALLACE; CHANG, 2019; RAHMAT; CHANUNAN, 2018).

³² O questionário não está disponibilizado no artigo de Sadi (2013) e nem mesmo no artigo de Cavallo (1996), citado como sendo propositos do instrumento.

O estudo de Haave (2016) utiliza reflexões em um portfólio eletrônico como instrumento de pesquisa. Nesse caso, os alunos deveriam postar uma [livre] narrativa sobre cada aula, a seu término, em uma página no Google Sites. O estudo de Mayne (2012) também deixou a escrita livre e analisou as narrativas conforme o grau de reflexão desenvolvido. O estudo de Yuruk, Selvi e Yakisan (2017) desenvolveu diários como forma de reflexão sobre as atividades desenvolvidas, metodologia similar à adotada pelos autores Anderson, Thomas e Nashon (2008), que chamaram as narrativas de “relatos de experiência”. Na pesquisa de Armstrong, Wallace e Chang (2019), os alunos desenvolveram seis curtos ensaios sobre Biologia. O trabalho de Rahmat e Chanunan (2018) utilizou uma prova dissertativa como instrumento de análise, estruturado como uma escrita reflexiva sobre o processo de aprendizagem. Além disso, os autores do trabalho relatam terem recorrido a diários de aprendizagem durante as aulas, mas não discorrem sobre como os utilizaram.

Em síntese, percebemos em comum nesses seis estudos que as escritas reflexivas foram de cunho livre, nenhuma previa orientações para elaboração, ou, pelo menos, isso não estava explícito no texto. Sobre a adoção desse instrumento como mecanismo de avaliação do uso do pensamento metacognitivo, citamos o estudo de Boszko (2019), que mostrou a pertinência e validade da sua utilização em situações de aprendizagem com licenciandos em Física. Todavia, a autora ressalta que o uso da escrita livre, ainda que possua um potencial metacognitivo, necessita ser complementado, de forma guiada, com perguntas, itens ou tópicos, a fim de que o seu aproveitamento seja pleno. Nessa perspectiva, Boszko (2019) orienta que a escrita livre seja substituída por uma escrita guiada, visando estimular a ativação da metacognição de uma forma mais expressiva nas narrativas.

Seguindo a análise dos instrumentos, temos a **entrevista**. Por entrevista, entendemos um diálogo sobre determinada temática. Esse diálogo pode ter diversas configurações e metodologias, por exemplo, pode ser individual ou em grupos, pode ter um roteiro norteador ou seguir livre expressão. O objetivo da entrevista é extrair informações sobre o objeto de estudo a partir da verbalização externa do sujeito pesquisado. Esse recurso foi utilizado por três das 22 pesquisas analisadas (TRUJILLO; ANDERSON; PELAEZ, 2016; DYE; SANTON; 2017; ARMSTRONG; WALLACE; CHANG, 2019).

O trabalho de Trujillo, Anderson e Pelaez (2016) adotou a entrevista como uma das estratégias para produção dos dados. Ela foi usada para solicitar que os estudantes explicassem

determinado fenômeno, utilizando o modelo MACH³³, pautado em estratégias metacognitivas. Os autores Dye e Santon (2017) usaram dois instrumentos de produção de dados, um deles foi a entrevista semiestruturada. Para isso, selecionaram alguns alunos e fizeram entrevistas individuais com base na adaptação de um protocolo que já vinham utilizando em outras oportunidades. Esse protocolo ficou com 27 perguntas, que foram analisadas com objetivo de responder à pergunta de pesquisa do estudo. O trabalho de Armstrong, Wallace e Chang (2019) utilizou três instrumentos diferentes, sendo um deles a entrevista. Os autores não deixam claro a metodologia adotada, mas relatam que utilizaram esse instrumento para a triangulação de dados a partir de uma transcrição e categorização *a posteriori*.

Outra característica observada nos três estudos é que a entrevista estava sempre amparada em outro instrumento. O estudo de Trujillo, Anderson e Pelaez (2016) utilizou duas entrevistas para produzir dados sobre a eficácia ou não de um método de intervenção. Os estudos de Dye e Santon (2017) e de Armstrong, Wallace e Chang (2019) usaram, respectivamente, dois e três instrumentos para produção de dados. Além disso, o segundo estudo usou um protocolo norteador para guiar a fala e identificar aspectos metacognitivos.

Outro instrumento utilizado nas pesquisas foi o denominado de “tarefas”. As tarefas se caracterizam por atividades guiadas para identificação do pensamento metacognitivo no processo de solução do que lhe fora proposto. Dois estudos recorreram a esse instrumento como produção de dados (STANTON; GALLEGOS; CLARK, 2015; DYE; SANTON, 2017).

No estudo de Stanton, Gallegos e Clark (2015), foram usadas tarefas de autoavaliação, visando à regulação metacognitiva e preparação para prova, após o primeiro e o segundo exames. No estudo de Dye e Santon (2017), foram utilizadas duas tarefas avaliativas, já regulares do curso de Biologia, que serviram para identificar alunos com habilidades de regulação metacognitiva potencialmente altas e dar prosseguimento na pesquisa com o uso de entrevista. Ou seja, as tarefas foram usadas para avaliar e estimular uma mobilização de elementos metacognitivos que favoreçam a resolução de problemas para aplicação de conteúdo.

Seguindo a discussão, o **exame** foi outro instrumento usado como método avaliativo, estando presente em duas das 22 pesquisas (SABEL; DAUER; FORBES, 2017; HAAVE, 2016). Entendemos por exame, a avaliação de conhecimentos mediante pontuação, a tradicional prova ou teste. Os exames, nos casos dos estudos de Sabel, Dauer e Forbes (2017) e Haave (2016), foram utilizados como método comparativo. Em ambos os casos, foi aplicado um

³³ O modelo MACH é usado por biólogos especialistas para explicar mecanismos a partir de quatro componentes: Métodos, Analogias, Contexto e Como (em inglês: **M**ethods, **A**nalogies, **C**ontext e **H**ow) (TRUJILLO; ANDERSON; PELAEZ, 2016).

exame, depois foi desenvolvida alguma ação de cunho metacognitivo e, por fim, foi aplicado outro exame. Assim, os autores utilizaram a comparação das notas como um método de medir a eficácia da ação metacognitiva desenvolvida.

Como próximo instrumento empregado para avaliar o pensamento metacognitivo, mencionamos o **protocolo/pensar em voz alta**. O pensamento em voz alta é um processo que tem sido usado desde a década de 1980 como um método para explorar os processos cognitivos envolvidos na composição (KEYS, 2000). Duas pesquisas se serviram desse instrumento (SABEL; DAUER; FORBES, 2017; WALLACE; CHANG, 2019).

A pesquisa de Sabel, Dauer e Forbes (2017) separou a população em dois grupos e desenvolveu duas entrevistas com cada participante, analisando se o uso de estratégias metacognitivas teria eficácia na resolução de problemas ou não. Apesar de os autores utilizarem, por vezes, o termo *entrevista*, acreditamos que seja mais apropriado associar essa estratégia com o procedimento de pensar em voz alta, visto que os participantes iam resolvendo o que lhes era proposto e comentando sobre o processo. O estudo de Armstrong, Wallace e Chang (2019) envolveu três instrumentos de análise, dentre eles o pensar em voz alta. Para tanto, os autores adotaram a seguinte metodologia: cada aluno ganhou um problema e teve de ir pensando em voz alta na sua resolução. O objetivo de ambos os trabalhos era identificar se os processos eram guiados por elementos metacognitivos ou não.

Outro instrumento identificado no *corpus* foi a **rubrica**, presente em dois estudos (NUNAKI et al., 2019; RAHMAT; CHANUNAN, 2018). Esses trabalhos usaram a denominada “Rubrica Corebima” (COREBIMA, 2009), que consiste de avaliar determinada tarefa com base em uma avaliação com quesitos predefinidos, que pontuam de zero a 7, sendo “7” a resposta considerada adequada, classificada como a resposta ordenada de modo consistente e sistemático, escrita logicamente com gramática correta e apoiada por razões explicadas de forma analítica, avaliativa ou criativa; e o “zero” a pontuação para quando o aluno não responde. A rubrica permite analisar parâmetros relacionados a conhecimento declarativo, conhecimento condicional, estratégias de gestão da informação, monitoramento e avaliação da compreensão dos respondentes (COREBIMA, 2009).

Além desses instrumentos, temos outros três, que foram utilizados por um estudo dentre os investigados. Começamos mencionando a **observação**, entendida como o ato de acompanhar um contexto sem interferir no seu fluxo natural, apenas a fim de coletar dados que já seriam produzidos sem a presença do sujeito observador. No estudo de Veenman e Spaansa (2005), a observação foi usada em dois momentos: na avaliação da habilidade intelectual e na resolução de problemas ao longo das aulas. Os alunos eram instigados a pensar em voz alta, o que se

assemelha à metodologia de protocolo em voz alta, já apresentada. Além disso, no mesmo estudo foi utilizado outro instrumento, denominado de “**arquivos log**”, que são tarefas desenvolvidas em um *software* específico que oportuniza a análise do histórico de todo o processo de pensamento do sujeito até a construção da resposta final.

Por fim, temos o **juízo**, caracterizado pelo processo reflexivo do sujeito e que foi utilizado no estudo de Snyder, Nietfeld, Linnenbrink-Garcia (2015), em conjunto com o questionário de consciência cognitiva MAI. Nesse trabalho, os autores utilizaram o juízo com testes globais (pré e pós-teste) e locais (item por item) para avaliar o monitoramento em quatro exames de Biologia ao longo de um semestre. Os testes de juízo não foram apresentados no estudo.

Ao concluir essa descrição sobre os instrumentos e sua utilização nas pesquisas envolvendo intervenções didáticas em Biologia, bem como a ativação/evocação do pensamento metacognitivo, verificamos que há uma diversidade de possibilidades, tanto no que diz respeito aos instrumentos como em relação ao entendimento e aos elementos da metacognição. Essa diversidade permite que, como já mencionado, cada estudo tome direcionamentos distintos, embora mantenham em comum a busca pela qualificação da aprendizagem em Biologia, por meio do uso de estratégias metacognitivas. Nessa perspectiva, entendemos que os resultados dos estudos são distintos, embora todos eles assinalem ter havido uma evolução no pensamento metacognitivo dos alunos e que as ações didáticas logram êxito no sentido de contribuir para a aprendizagem. Rahmat e Chanunan (2018) relatam que as intervenções realizadas oportunizaram a expressividade do pensamento metacognitivo de maneira mais efetiva para os participantes, quando comparados aos sujeitos que não tiveram acesso às intervenções desenvolvidas. Snyder, Nietfeld, Linnenbrink-Garcia (2015) destacam a importância da análise baseada em uma abordagem multimétodo, que oportuniza uma compreensão mais rica das várias habilidades metacognitivas dos alunos do que os questionários de autorrelato sozinhos. Ainda sobre autorrelatos, Haave (2016) frisa que os e-portfólios permitem a autorreflexão dos alunos sobre habilidades e conhecimentos ao longo dos estudos e o professor pode adotar essa ação em sua prática, adaptando-a aos seus objetivos e às plataformas *online* com as quais os alunos tenham mais familiaridade. Dye e Stanton (2017) salientam a importância de promover a habilidade de avaliação nos processos de ensino e aprendizagem, uma vez que esta aumentará sua metacognição e, conseqüentemente, seu aprendizado e desempenho. Dauer e Forbes (2017) enaltecem o potencial da ação guiada do professor ao propor as chaves que estimulem uma reflexão aprimorada, para os alunos se envolverem efetivamente em metacognição,

possibilitando maior compreensão de conceitos e *feedback* autogerado para tomar medidas voltadas a alcançar uma maior compreensão.

Para complementar essa análise, e considerando o que foi identificado na leitura dos 22 estudos, apresentamos na continuidade os autores referência utilizados nos estudos em termos do entendimento de metacognição.

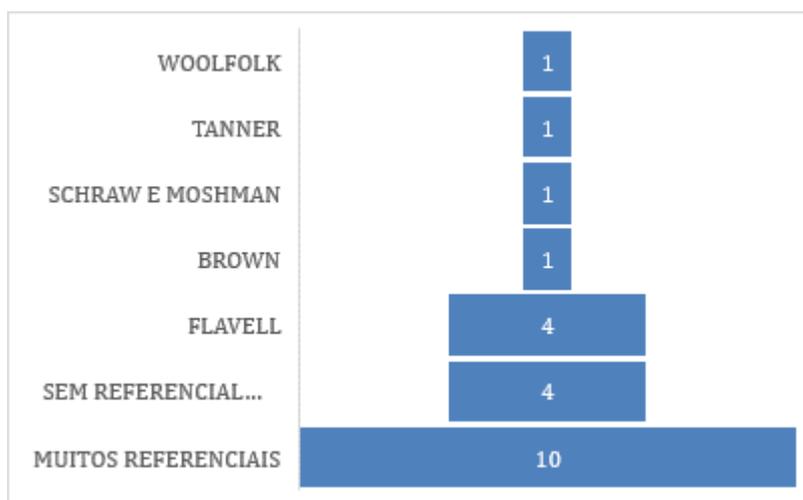
5.7 A metacognição presente nos artigos investigados

Tendo em vista as discussões conceituais já apresentadas nos capítulos anteriores, entendemos que a metacognição possui diferentes elementos e aproximações teóricas. Isso decorre dos objetivos e alinhamentos que os autores realizam em face do objeto e objetivo da pesquisa, considerando a gama de áreas do conhecimento que tem se servido dela. Todavia, em uma mesma área como a Educação ou mesmo a Educação em Ciências, encontramos diferentes possibilidades, embora mais próximas. Dentre essas possibilidades e enaltecidas nos modelos apresentados no terceiro capítulo, buscamos olhar para o entendimento de metacognição utilizado em cada um dos 22 estudos que integram a presente revisão. Neles percebemos características que embora não seja o foco do capítulo, entendemos como merecedor de uma categoria para sua discussão, uma vez, que o entendimento que os pesquisadores apresentam pode estar influenciando diretamente os instrumentos que vão utilizar para avaliar a eficácia desse construto na intervenção didática realizada.

A identificação, nos estudos, dos autores referência para as discussões sobre metacognição permite ilustrar o que vem sendo assinalado por pesquisadores como Zohar e Bazilai (2013), Avargil, Lavi e Dori (2018), Rosa et al. (2021), entre outros, no sentido de que essa temática apresenta um núcleo coeso em torno do qual ela pode ser identificada como um processo de monitoramento e controle do pensamento. Todavia, esses mesmos estudiosos assinalam que, por ser utilizada por diferentes áreas do conhecimento, e considerando a amplitude desse entendimento, a metacognição acaba por abarcar outros aspectos que a tornam um termo difuso e com aspectos distintos dependendo da área em que está sendo empregada. Mesmo que, no nosso estudo, essa área esteja delimitada por ações didáticas em aulas de Biologia, identificamos que as pesquisas investigadas se apoiam em diferentes autores para fundamentar seu entendimento de metacognição, o que termina por direcionar as especificidades das ações didáticas efetuadas, dos instrumentos utilizados e dos resultados alcançados.

Em relação ao referencial teórico, apresentamos no Gráfico 6 os autores que consideramos como centrais nos estudos investigados, ou pelos menos os mais citados pelos pesquisadores nos 22 artigos. Ressaltamos que o apresentado é o referencial norteador da ideia principal de metacognição, por isso suprimimos outros referenciais que foram usados para corroborar com as ideias de ser os “principais autores” apontados.

Gráfico 6 - Referenciais norteadores das pesquisas



Fonte: dados de pesquisa, 2022.

Como discutido nos capítulos anteriores deste estudo, tem-se Flavell como o autor do termo metacognição e precursor dos estudos na área. Logo, surpreende que somente 18,18% (4:22) tenham trazido Flavell como referencial principal na discussão teórica (SUGIHARTO; COREBIMA; SUSILO, 2018; YURUK; SELVI; YAKISAN, 2017; SNYDER; NIETFELD; LINNENBRINK-GARCIA, 2015; AURAH; CASSADY; MCCONNELL, 2014). Além disso, surpreende ainda mais que somente dois trabalhos (STANTON; NEIDER; GALLEGOS; CLARK, 2015; SADI, 2013) tenham-no apontado como autor primeiro da metacognição. É importante destacar que em 45,45% dos trabalhos (10:22), não há qualquer menção ao trabalho de Flavell como referência de metacognição, nem alusão à sua teoria (STANTON; DYE; JOHNSON, 2019; ARMSTRONG; WALLACE; CHANG, 2019; NUNAKI; DAMOPOLII; KANDOWANGKO; NUSANTARI, 2019; RAHMAT; CHANUNAN, 2018; SABEL; DAUER; FORBES, 2017; DYE; STANTON, 2017; TRUJILLO; ANDERSON; PELAEZ, 2016; WHEELER, WISCHUSEN, 2014; MAYNE, 2012; YUMUSAKA; SUNGURB; CAKIROGLU, 2007). Além disso, outros 18,18% (4:22) citam Flavell, mas de forma ligeira, ou com uma única citação indireta (AYDIN, 2015) ou direta breve (STANTON; NEIDER;

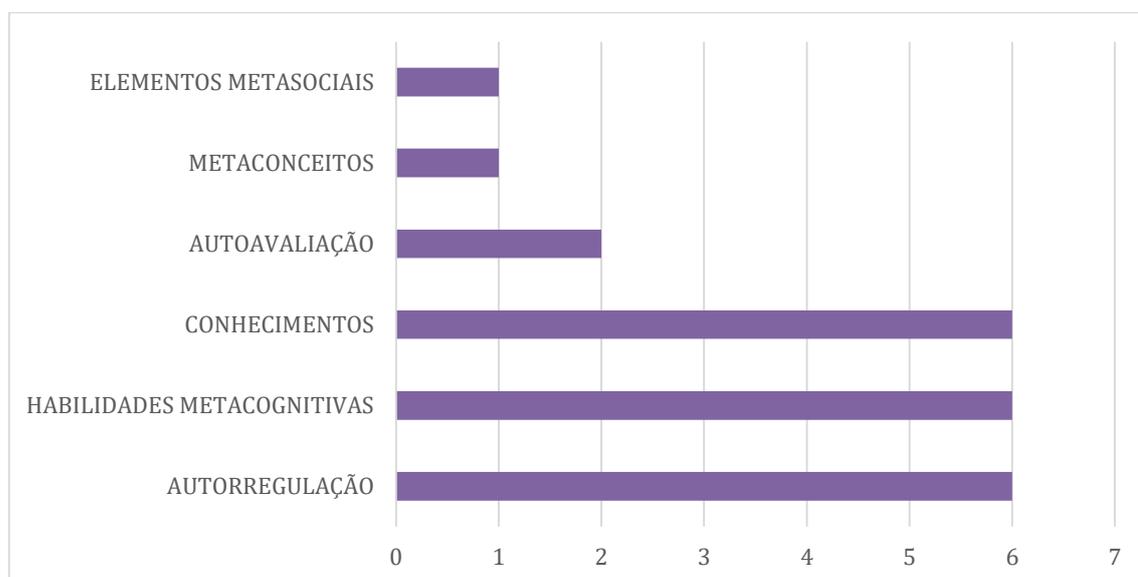
GALLEGOS; CLARK, 2015; ANDERSON; THOMAS; NASHON, 2008) ou como uma conceituação reduzida do construto (ÇELIKER, 2015).

Os trabalhos que se baseiam em Woolfolk (RAHMAT; CHANUNAN, 2018) e Tanner (HAAVE, 2016) trazem conceituação breves. Woolfolk, conforme vemos em seus trabalhos (2000; 2014), parte dos estudos de Flavell para defender a metacognição. No entanto, seus estudos não estão centrados na metacognição, esta surge como um elemento da psicologia educativa. Por outro lado, Tanner (2012) apresenta uma reconstrução da metacognição muito bem fundamentada e retoma as considerações precursoras de Flavell, mas que não aparece no texto em que é citado (HAAVE, 2016). O trabalho que cita Brown (STANTON; DYE; JOHNSON, 2019) como principal referencial trouxe uma discussão de metacognição fundamentada em vários autores complementares, mas curiosamente Flavell não é citado na discussão da pesquisa, mesmo que Brown tenha dado seguimento aos estudos deste autor. O trabalho (ARMSTRONG; WALLACE; CHANG, 2019) define a abordagem de Schraw e Moshman (1995) como concepção adotada, fazendo uma discussão do referencial bem clara e fundamentada.

Destacamos também que 18,18% dos trabalhos (4:22) não fazem qualquer tipo de indicação sobre entendimento de metacognição (TRUJILLO; ANDERSON; PELAEZ, 2016; WHEELER, WISCHUSEN, 2014; MAYNE, 2012; YUMUSAKA; SUNGURB; CAKIROGLU, 2007). Ainda, 45,45% (10:22) trazem muitos referenciais à discussão, tecendo uma “colcha de retalhos” e não possibilitando identificar o referencial norteador principal e/ou a concepção de metacognição adotada no estudo (NUNAKI; DAMOPOLII; KANDOWANGKO; NUSANTARI, 2019; SABEL; DAUER; FORBES, 2017; DYE; STANTON, 2017; SEBESTA; SPETH, 2017; STANTON; NEIDER; GALLEGOS; CLARK, 2015; AYDIN, 2015; ÇELIKER, 2015; SADI, 2013; ANDERSON; THOMAS; NASHON, 2008; VEEMMAN, SPAANSA, 2005). Esse é um fato que fragiliza muito as pesquisas na área, principalmente porque todos os trabalhos analisados têm a metacognição como centro da pesquisa, como elemento de entrada (o qual foi definido como um dos critérios de seleção do *corpus* analisado). Partindo do exposto por Rosa (2011) temos que a falta de uma definição consensual ou de um corpo teórico mais conciso possa ser um dos entraves para sua aproximação com as questões educacionais e acreditamos que essa nebulosidade conceitual seja um possível obstáculo na hora do desenvolvimento da discussão teórica nos estudos. Por isso reiteramos a importância do movimento de retomada e definição das principais vertentes de metacognição, como feito nos capítulos 2 e 3 desta pesquisa.

Como apontado, as discussões foram muito frágeis e até mesmo em alguns casos inexistentes. De forma explícita, conseguimos identificar que 36,36% (8:22) adotou a concepção de metacognição a partir da classificação de duas grandes componentes, sendo estas: conhecimento do conhecimento; e, controle executivo e autorregulador (STANTON; DYE; JOHNSON, 2019; ARMSTRONG; WALLACE; CHANG, 2019; SUGIHARTO; COREBIMA; SUSILO, 2018; DYE; STANTON, 2017; SEBESTA; SPETH, 2017; STANTON; NEIDER; GALLEGOS; CLARK, 2015; SNYDER; NIETFELD; LINNENBRINK-GARCIA, 2015; SADI, 2013). Para definir as duas componentes, os trabalhos usaram algumas referências, principalmente sendo: a) Brown (1978, 1987): Stanton, Dye, Johnson (2019), Dye, Stanton (2017), Snyder, Nietfeld, Linnenbrink-Garcia1 (2015); b) Schraw e Moshman (1995) e/ou Schraw et al. (2006): Nunaki, Damopolii, Kandowangko, Nusantari (2019), Sebesta, Speth (2017), Sadi (2013); c) Jacob e Paris (1987): Stanton, Dye, Johnson (2019), Dye, Stanton (2017). Apenas um trabalho (4,5%, 1:22) adotou uma concepção diferente, envolvendo uma terceira componente, a consciência das atividades mentais e conteúdos/conceitos (YURUK; SELVI; YAKISAN, 2017), para tanto se baseando nos estudos de Sackes e Trundle (2016). Todos os demais, ou seja, 59% (13:22), não apontaram para nenhum tipo de concepção quanto a categorias e/ou elementos estruturantes (NUNAKI; DAMOPOLII; KANDOWANGKO; NUSANTARI, 2019; RAHMAT; CHANUNAN, 2018; SABEL; DAUER; FORBES, 2017; TRUJILLO; ANDERSON; PELAEZ, 2016; HAAVE, 2016; AYDIN, 2015; ÇELIKER, 2015; WHEELER, WISCHUSEN, 2014; AURAH; CASSADY; MCCONNELL, 2014; MAYNE, 2012; ANDERSON; THOMAS; NASHON, 2008; YUMUSAKA; SUNGURB; CAKIROGLU, 2007; VEEMMAN, SPAANSA, 2005).

Por fim, identificamos que alguns trabalhos sinalizaram recortes da metacognição no objetivo da pesquisa, os quais estão dispostos no Gráfico 7. Em síntese, os autores optaram por uma categoria ou um elemento como objeto de análise e foco de avaliação.

Gráfico 7 - Enfoque da metacognição da pesquisa

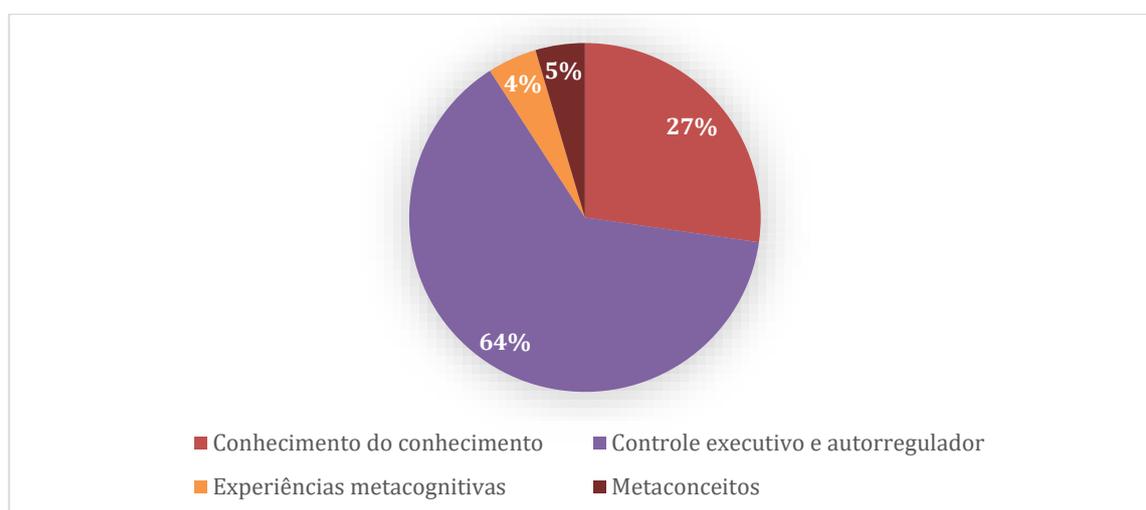
Fonte: dados de pesquisa, 2022.

Sobre o objetivo dos estudos, identificou-se que 27,2% (6:22) desenvolveu trabalhos direcionados a aspectos relacionados com os processos de autorregulação (SABEL; DAUER; FORBES, 2017; SEBESTA; SPETH, 2017; SNYDER; NIETFELD; LINNENBRINK-GARCIA1, 2015; AYDIN, 2015; WHEELER, WISCHUSEN, 2014; YUMUSAKA; SUNGURB; CAKIROGLU, 2007); outros 27,2% (6:22) focaram nas habilidades metacognitivas (NUNAKI; DAMOPOLII; KANDOWANGKO; NUSANTARI, 2019; RAHMAT; CHANUNAN, 2018; STANTON; NEIDER; GALLEGOS; CLARK, 2015; STANTON; NEIDER; GALLEGOS; CLARK, 2015; ÇELIKER, 2015; MAYNE, 2012; VEEMMAN, SPAANSA, 2005); a mesma porcentagem, 4,5% (1:22), enfocou seus estudos nos conhecimentos (ARMSTRONG; WALLACE; CHANG, 2019; SUGIHARTO; COREBIMA; SUSILO, 2018; TRUJILLO; ANDERSON; PELAEZ, 2016; HAAVE, 2016; AURAH; CASSADY; MCCONNELL, 2014; SADI, 2013); 9,1% (2:22) objetivou analisar o processo de autoavaliação (STANTON; DYE; JOHNSON, 2019; DYE; STANTON, 2017); 4,5% (1:22) enfocou em elementos metasociais (ANDERSON; THOMAS; NASHON, 2008); e 4,5% (1:22) analisou os metaconceitos (STANTON; NEIDER; GALLEGOS; CLARK, 2015).

Analisando melhor, poderíamos agrupar em quatro categorias diferentes de abordagem os objetivos analisados, ficando da seguinte forma: 1) conhecimento do conhecimento; 2) controle executivo e autorregulador; 3) experiências metacognitivas; e, 4) metaconceitos. A primeira categoria é referente a componente-mãe, descrita por Flavell ao cunhar o termo e envolve os processos de autorregulação e o tangente ao conhecimento. Nesta componente estão

os trabalhos com enfoque em conhecimento. A segunda é a componente aprofundada por Brown e também por Schraw e envolve as questões relacionadas à habilidade. Nesta componente estão os trabalhos com enfoque em autorregulação, autoavaliação e habilidades metacognitivas. A terceira é o sinalizado por Flavell e aprofundando por outros autores, como Efklides (2001; 2008), que diz respeito às questões de experiências, emocionais e situacionais que interferem na abordagem metacognitiva. Por tanto, identifica-se o estudo de elementos metasociais nesta componente. Por último temos a categoria de metaconceitos, que apesar de acreditar que ela se encaixaria na primeira componente, optamos por deixá-la em separado tendo em vista que o autor do estudo sinalizou a existência de uma componente específica (DYE; STANTON, 2017). Organizamos os dados no gráfico 8, a seguir.

Gráfico 8 - Componentes metacognitivas abordadas



Fonte: dados de pesquisa, 2022.

Dessa maneira, como vemos no gráfico anterior (ver Gráfico 8), temos uma predominância dos estudos envolvendo a componente controle executivo e autorregulador. Dado este, que corrobora com os estudos de Santos (2020) e de Rosa e Meneses Villagrà (2018), os quais mostram, em seus contextos específicos, que a principal componente que aparece nos estudos é a do controle executivo e autorregulador. Também é importante dar destaque à fragilidade de discussão da componente relacionada aos conhecimentos metacognitivos, pois neste estado do conhecimento dois estudos (HAAVE, 2016; AURAH; CASSADY; MCCONNELL, 2014) se limitaram à análise de pontuação em provas/exames antes e pós aplicação de estratégia metacognitiva, sem uma discussão processual e gradual da (re)construção deste tipo de pensamento. Ainda convém destacar, e nesse sentido apoiar com o

já apontado por Zohar e Barzilai (2013), que as pesquisas envolvendo metacognição carecem de destaque a componente de experiências metacognitivas.

É importante destacar que a metacognição é um conceito amplo, como vimos, e que abrange várias vertentes teóricas possíveis. Porém, como já apontava Flavell (1976) ao cunhar o termo a metacognição se dá na interlocução entre os diversos elementos das componentes. Nesse sentido, para saber se um sujeito é metacognitivo ou não, faz-se necessário uma análise ampla e detalhada do processo. Por outro lado, esses recortes são muito válidos, tendo em vista que permitem ver o potencial de algum eixo estruturante do pensamento metacognitivo.

5.8 À título de síntese do capítulo

O estudo de revisão nas pesquisas apresentados neste capítulo se ocupou de mapear e discutir os resultados de um conjunto de 22 trabalhos publicados na base de dados ERIC vinculados a intervenções didáticas em Biologia associadas a metacognição. Identificamos a fragilidade nas discussões teóricas e na falta de abrangência das pesquisas, principalmente, da componente de experiências metacognitivas. Quanto aos instrumentos analisados, em sua maioria identificamos questionários como método avaliativo. Todavia, destacamos a particularidade de cada pesquisa e também a multiplicidade de instrumentos adotados. A análise dos instrumentos corrobora com o apontado na literatura sobre a dificuldade em se avaliar o pensamento metacognitivo (JOU; SPERB, 2016). Outro fator de destaque é a falta de trabalhos envolvendo formação de professores, principalmente no que tange a formação continuada. Isto, pois, como mencionado por Monereo (2001) é fundamental para que a metacognição seja considerada no ambiente escolar. Acreditamos que isso ocorra independentemente do nível de escolarização e que quanto antes esse processo seja iniciado maiores os benefícios para a aprendizagem dos estudantes e dos professores em relação aos conteúdos específicos que ministram, mas, sobretudo, em relação aos seus saberes docentes. Isso tem sido apontado por outros autores como é o caso de Veenman et al. (2006) e Zohar (1999; 2006), indicando que os professores não têm conhecimento suficiente sobre metacognição o que conseqüentemente dificulta sua aplicabilidade em contexto real de sala de aula. Essa fragilidade justifica e costura a temática de nosso próximo capítulo: formação de professores com potencial metacognitivo.

6 METACOGNIÇÃO EM UM CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: ANALISANDO O FIDOP

O presente capítulo apresenta um estudo sobre a concepção na estrutura de um curso de docência universitária desenvolvido na Universidad de Sevilla (US), Espanha. A concepção desse curso se revela pertinente de ser analisado uma vez que, entre seus objetivos está o de promover um espaço de formação continuada a professores a partir de uma abordagem de ação-reflexiva. Tal identificação leva a aventar a possibilidade de que um curso de formação continuada para professores e apoiado na ação-reflexão, carrega consigo ainda que implicitamente, aspectos metacognitivos. Tal identificação leva a definir como objetivo deste capítulo o de analisar as características metacognitivas observadas na concepção de um curso de formação continuada de professores universitários focado na perspectiva da ação-reflexão.

6.1 Introdução

O ensino pautado na metacognição é considerado uma das três principais recomendações para melhorar a instrução de acordo com as pesquisas sobre como as pessoas aprendem, realizadas nas três últimas décadas (BRANSFORD; BROWN; COCKING, 2000). Em seu estudo sobre meta-análise, Hattie (2009) constatou que o ensino utilizando abordagens estratégicas que enfatizam o pensamento metacognitivo dos estudantes e a aprendizagem autorregulada está entre as abordagens mais eficazes.

Todavia, ainda há uma carência enorme no que diz respeito ao conhecimento dos professores e ao desenvolvimento profissional relacionado ao pensamento metacognitivo (ZOHAR; BARZILAI, 2013). Georghiades (2004) afirma que aqueles professores de ciências que estão familiarizados com o conceito de metacognição, muitas vezes não têm os recursos para implementá-lo no seu ensino (seja em termos de materiais de aprendizagem ou de tempo). Assim, ele argumenta que o estado atual da literatura neste campo já deu sinais de uma lacuna teórico-prática emergente: Estudos acadêmicos destacam o valor da metacognição para a aprendizagem em ciências, mas as tentativas de trazer a metacognição para dentro da sala de aula são raras (idem). Para a metacognição encontrar o seu caminho de rotina no ensino, os gestores políticos precisam fazer mudanças no currículo e na formação de professores para facilitar e estimular esse importante processo (ZOHAR; BARZILAI, 2013).

Dando respaldo à premissa, Thomas (2012) concorda com a observação de Georghiades, afirmando que, embora haja um reconhecimento quase unânime da importância da metacognição, esse reconhecimento não se reflete em práticas docentes e/ou em formação de professores. Zohar (1999; 2006) destacou a importância do conhecimento metacognitivo, mas também a dificuldade por parte dos professores em adquirir conhecimentos adequados ao ensino de metacognição, de modo a promover o pensamento científico. Na mesma linha, Thomas (2012) discute estudos que constataram que os professores precisam ser desafiados em relação ao seu próprio conhecimento metacognitivo e acerca do pensamento de ordem superior, porque é importante para facilitar a transferência desse conhecimento em suas próprias práticas pedagógicas (LEOU; ABDER; RIORDAN; ZOLLER, 2006).

Como já discutido nos capítulos anteriores, diversos estudos apontam que a adoção de estratégias metacognitivas associadas ao ensino e a aprendizagem se revelam promissoras em termos de qualificação do sistema educacional. O que acaba por indicar a importância de que professores nos mais diferentes níveis educacionais conheçam e utilizem essas estratégias. Porém, a escassez de estudos nesta área, descrita por Georghiades (2004) e Thomas (2012), enfatiza a importância e a urgência da oferta e reestruturação de formação docente pautada do pensamento metacognitivo. Alinhada à escassez de formação de professores para a mobilização de estratégias metacognitivas, temos a escassez geral de formação de professores docentes universitários, ou seja, não há oferta de uma formação continuada sólida e significativa para professores que atuam no ensino superior (VÁZQUEZ; SOLIS; PORLÁN, 2018).

Em termos gerais a preparação de professores para atuar no ensino superior tem sido tema de debate nos últimos anos, especialmente com o “Proceso de Bolonia”³⁴ que possibilita a mobilidade acadêmica de estudantes e professores. Nesse contexto de preocupação com a docência universitária, Gibbs (2014) aponta que a maioria dos professores universitários, em todo o mundo, não possuem nenhum tipo de qualificação docente para exercer a função. Amundsen e Wilson (2012) realizaram uma revisão e concluíram que os professores universitários não estão preparados de maneira adequada para o ensino superior, que eles possuem uma concepção de ensino e aprendizagem pouco elaborada e que possuem pouco conhecimento sobre práticas efetivas de ensino. Pérez-Rodriguez (2019) analisou a formação docente para o ensino superior em universidades públicas da Espanha, identificando que somente 10,1% conta com programas específicos para tal função.

³⁴ O *Proceso de Bolonia* é um conjunto de teorias e processos que embasa um espaço de formação almejado, visando dar maior coerência aos sistemas de ensino superior na Europa, por meio da mudança de perspectiva do processo de aprendizagem (CURIEL, 2010).

Espinosa (2011, p. 170) mostra que:

Teniendo em cuenta que la formación de los docentes universitarios se convierte en un problema social, ya que marcará el futuro de los egresados y por ende del país, no debe ser un problema particular de cada docente sino que debe estar apoyado por organismos e instituciones.

Na Espanha, em 2017, a revista *Cuadernos de Pedagogia*, publicou um número especial dedicado a apresentar um panorama geral da docência nas universidades espanholas – número 476. Na ocasião, foi abordado que os professores universitários não recebem formação docente, diferentemente de seus colegas de profissão em outros níveis educativos. A partir de estudos como este, muitas universidades espanholas começaram a ofertar alguma modalidade de formação docente voluntária, especialmente baseados no desenvolvimento do *Espacio Europeo de Educación Superior*³⁵. A União Europeia, a partir de um grupo de expertos para a modernização do ensino superior (Comissão Europeia, 2013), defende que a formação de docentes universitários se converta numa ferramenta fundamental para melhorar a Educação Superior e faz a seguinte recomendação:

Todo o corpo docente dos centros de ensino superior em 2020 deve ter recebido formação pedagógica certificada. A formação contínua de professores deve ser um requisito para os professores do ensino superior (Comissão Europeia, 2013, p. 4 [tradução nossa])³⁶.

Estamos em 2023 e essa previsão não foi cumprida, mas pode haver várias justificativas plausíveis para o adiamento como, por exemplo, a devastadora pandemia da COVID-19 causada pelo novo coronavírus (SARS-CoV-2), com a qual tivemos de adaptarmos frente a uma nova forma de viver em sociedade e alterar o modo como realizamos o ensino (CANI et al., 2020). Uma análise mais detalhada desses dados não entra em nossa enseada de investigação, todavia, ainda assim, é um posicionamento importante que destaca a necessidade de um aperfeiçoamento e estímulo para o exercício da docência no ensino superior.

Saindo da União Europeia, destacamos outro posicionamento importante, feito pela Associação Americana de Professores Universitários (2016), o qual propõe que os estudantes de pós-graduação tenham uma formação adequada e direcionada para ensinar no ensino

³⁵ O *Espacio Europeo de Educación Superior* surgiu a partir do *Proceso de Bolonia*. Esse processo, estabeleceu o Espaço Europeu do Ensino Superior para facilitar a mobilidade dos alunos e funcionários, tornar o ensino superior mais inclusivo e acessível e tornar o ensino superior na Europa mais atraente e competitivo à escala global.

³⁶ Citação original: “*Todo el personal docente de los centros de enseñanza superior en 2020 deberá haber recibido formación pedagógica certificada. La formación continua del profesorado ha de ser un requisito para los profesores de la enseñanza superior*” (European Commission, 2013, p. 4).

superior. Ou seja, essa preparação para o exercício da docência nas universidades precisa ser inserida de forma significativa em algum contexto, ou em vários.

No Brasil não há previsão de formação específica para o ensino superior. No que tange à legislação brasileira se prevê que

A formação docente, exceto para a educação superior, incluirá prática de ensino de, no mínimo, trezentas horas. Art. 66. **A preparação para o exercício do magistério superior far-se-á em nível de pós-graduação**, prioritariamente em programas de mestrado e doutorado (BRASIL, LEI Nº 9.394/96, 1996 [grifos nossos]).

Ou seja, não há um suporte significativo e preparação efetiva para o ensino superior. Pois, ainda que se preveja a formação para o exercício docente na universidade como passível de ser aprendido na pós-graduação, não é o que de fato acontece.

Ciente das questões apontadas, a Universidad de Sevilla, no seu compromisso com a melhoria contínua do ensino, tem ofertado periodicamente um Programa de Formação Docente e Inovação para Professores³⁷ (FIDOP) no âmbito do seu plano próprio de ensino e de caráter voluntário. O objetivo deste programa é a formação e inovação para a aquisição e aperfeiçoamento de competências na utilização de metodologias de ensino para professores, conforme apresentamos na seção a seguir.

Nesse contexto, tomamos como referência tal curso e buscamos na voz de seu idealizador, Dr. Rafael Porlán, analisar as concepções presentes desde sua origem, investigando a presença de eventos metacognitivos no decorrer de sua narrativa, como forma de investigar indícios da presença da metacognição. A escolha desse curso na referida instituição está diretamente vinculada a sua natureza que se revela adequado dessa avaliação, uma vez que a tese busca trazer o diálogo entre o pensamento reflexivo e a metacognição. Por outro lado, e não distante do argumento anterior, a escolha do curso se revelou oportuna em virtude da realização do “doutorado sanduíche” no semestre letivo 2021-22 na Universidad de Sevilla sob supervisão do Dr. Rafael Porlán, coordenador do programa de formação universitária.

6.2 Programa de Formación e Innovación Docente del Profesorado (FIDOP)

O grupo de Formação e Investigação em Docência Universitária (FIDU) articula-se desde o ano letivo de 2012-13 em torno da concepção, implementação e avaliação de um Programa de Formación e Innovación Docente del Profesorado (FIDOP), com base na

³⁷*Programa de Formación e Innovación Docente del Profesorado Universitario.*

implementação de Ciclos de Mejora Docente (CMD) de amplitude e complexidade progressivas.

Os integrantes do grupo, especialistas e pesquisadores na área de Didática das Ciências Sociais e Experimentais, bem como na formação inicial e permanente de professores, vinham realizando em suas aulas da Faculdade de Educação das Universidades de Sevilla e Complutense de Madrid um conjunto de inovações seguindo o modelo de Aprendizagem Baseada na Pesquisa. Esta experiência inovadora, investigativa e formativa acumulada levou o docente da Universidad de Sevilla, Dr. Rafael Porlán a acordar com o Instituto de Ciências da Educação dos Estados Unidos para a implementação do referido Projeto FIDOP na universidade espanhola e em vigor até ao momento.

Posteriormente, tendo em vista a necessidade de analisar com rigor as repercussões que o Programa vinha tendo na mudança da prática docente dos professores participantes, o grupo FIDU foi formalizado definitivamente em 2015 em torno do Projeto de Pesquisa “Formação Docente para Docentes Acadêmicos: avanços e obstáculos dos participantes de um Programa Baseado em Ciclos de Aprimoramento de suas Práticas”, financiado pelo Ministério da Educação e Competitividade do governo da Espanha (EDU2016-75604-P), cujos investigadores responsáveis são os pesquisadores da Universidad de Sevilla, Dr. Nicolás de Alba e Dr. Rafael Porlán.

O curso parte do reconhecimento defendido por Mayor (2002) de que os professores universitários carecem de formação didática, mas acreditam que essa formação não é só um problema de mudança metodológica. Do ponto de vista dos coordenadores e responsáveis pelo curso, a mudança do modelo transmissivo e tradicional deve envolver também uma análise epistemológica e didática dos conteúdos, o papel da avaliação e as finalidades vinculadas as necessidades pessoais e sociais (POZO; PINEDA; DUARTE, 2017).

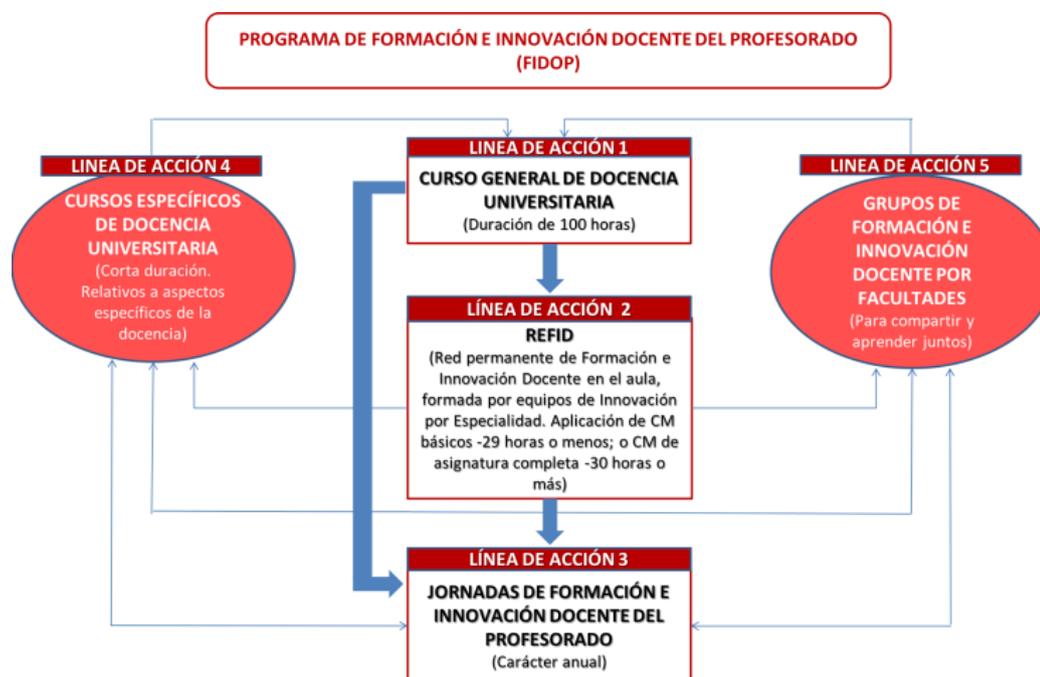
Segundo Pozo, Pineda e Duarte (2017) o modelo de docência universitária que o FIDOP tem por referência se baseia em: uma profunda reflexão sobre os conteúdos, problematizando-os e selecionando aqueles mais organizadores e suas interações; a formulação de problemas, projetos ou casos que deem sentido ao trabalho dos estudantes e que favoreçam a expressão de seus modelos mentais; uma metodologia baseada na abordagem de problemas por estudantes e no contraste crítico de seus modelos mentais com informações, evidências e argumentos que nos façam avaliar, com orientação continua do professor; uma concepção formativa de avaliação, baseada na retroalimentação do processo de aprendizagem.

Os conteúdos do FIDOP giram em torno da preparação, aplicação e avaliação da prática por meio de “Ciclos de Mejora” desenvolvidos pelos participantes nas salas de aula onde já

lecionam, trabalhando a partir da abordagem de "situações-problema", "casos" ou "questões-chave" associadas aos conteúdos a lecionar. Para isso levam em consideração os modelos mentais dos alunos, concebendo e aplicando métodos e sequências de atividades inovadoras, de modo a avaliar a aprendizagem dos alunos e a qualidade do projeto posto em prática. O objetivo final é que os professores participantes possam gerar um modelo didático pessoal. A metodologia de trabalho assenta na cooperação entre os participantes do programa e na inter-relação contínua entre reflexão, teorização, inovação e ação em sala de aula.

A estrutura do Programa FIDOP é pautada em cinco linhas de ação, conforme esquematizado na Figura 14, a seguir. Todavia, o eixo estruturante é baseado em duas fases, as duas primeiras linhas de ação. Primeiro, tem-se a linha de ação 1: Curso Geral de Docência Universitária. Esse curso é o primeiro contato do professor com o programa, ele tem uma duração de 100 horas divididas em nove encontros e visa desenvolver Ciclos de Melhora nas aulas dos professores participantes. Depois de concluído essa fase, passa-se à linha de ação 2: Rede de Formação e Inovação Docente (REFID). Esta fase é permanente, o docente tem que ir de maneira gradual incorporando mais Ciclos de Melhora em sua prática até mudar toda sua disciplina. Depois, quando a disciplina já está totalmente reestruturada, incorporam-se as outras linhas de ação, mas segue-se integrante da REFID. A linha de ação 3, Jornada de Formação e Inovação Docente dos Professores, ocorre anualmente e objetiva discutir os processos de inovação realizados nos cursos e ciclos de melhora desenvolvidos ao longo do ano. A linha de ação 4, Cursos específicos de Docência universitária, são encontros pontuais de curta duração sobre uma temática específica. E, a linha de ação 5, Grupos de Formação e Inovação Docente por Faculdades, é um grupo que discute de maneira colaborativa seus ciclos de melhora, desenvolvendo atividades conjuntas, e está organizado por áreas (Ex: Educação, Arquitetura, Direito). Um dos principais objetivos é romper a rigidez curricular dos planos de estudo e dar protagonismo ao professor na preparação das aulas e dos alunos do decorrer das atividades.

Figura 14. Esquema do FIDOP



Fonte: < <https://grupofidu.com/programa-de-formacion-docente-del-profesorado-fidop-de-la-universidad-de-sevilla/>> Acesso em 25 de outubro de 2022.

Para o presente estudo, estabelecemos como recorte de pesquisa, a análise da linha de ação 1, a qual contextualizamos a seguir. Ressalta-se que a linha de ação 1 é a base de todo programa, sendo esta o instrumento principal de formação de professores reflexivos e inovadores, por tanto optamos por esse recorte de estudo como justifica-se na sequequência.

6.2.1 Curso Geral de Docência Universitária: justificando o recorte de pesquisa

Segundo descrito por Delord et al. (2020), o Curso Geral de Docência Universitária (CGDU)³⁸ é ofertado cinco vezes no ano, tem uma carga horária total de 90 horas, sendo destas 40 presenciais distribuídas em nove módulos em encontros semanais. Cada turma é composta por até 20 professores de ensino superior, de qualquer especialidade e desempenho acadêmico. A única condição exigida para participação é que o professor esteja trabalhando em alguma disciplina no presente semestre. E, para que receba o certificado é necessário ter assistido no mínimo 80% das horas presenciais e ter realizado e entregue um portfólio com as nove tarefas dos módulos (POSTAREFF et al., 2007). Até 2020 em torno de 500 professores da Universidad de Sevilla já haviam participado do curso (DELORD et al., 2020).

³⁸ Sigla também adotada em espanhol, tendo em vista que o nome original é: *Curso General de Docencia Universitaria*.

O objetivo principal desse curso específico está na ação de iniciar os participantes no Ciclo de Mejora (CIMA), como estratégia básica de melhora da ação docente por intermédio dos seguintes módulos formativos: 1- Como é meu ensino?; 2- Que metodologia eu quero seguir nos ciclos de melhora?; 3- Qual sequência de atividades aplicar no CIMA?; 4- Quais conteúdos quero que aprendam os alunos?; 5- Quais problemas propor no CIMA?; 6- Quais ideias tem os alunos sobre os problemas?; 7- Como analisar as ideias dos alunos e para que?; 8- Como funcionou a experimentação do CIMA? 9- Como seguir melhorando?

Cada turma do CGDU é coordenada por um professor formador experto³⁹ tanto na experimentação do CIMA em suas próprias aulas, como no acompanhamento de companheiros em seu processo de iniciação. Ou seja, o professor que ministra o curso obrigatoriamente já realizou o mesmo processo e também por uma fase de acompanhamento e preparação junto com outro professor que já tivesse a experiência de ministrar o curso. O curso é organizado numa dinâmica de trabalho pessoal, envolvendo o debate argumentado coletivamente, a reflexão sobre a prática, o estudo bibliográfico e o princípio do isomorfismo, segundo o qual a dinâmica deve ser coerente com modelo de ensino de referência (DE-ALBA-FERNÁNDEZ; PORLÁN, 2017).

Para meios de esclarecimento, os CIMAs representam uma estratégia de formação e desenvolvimento docente criada pelo grupo e que recebe influências diretas das correntes como a investigação-ação (ELLIOT, 1990; SOMEKH; ZEICHNER, 2009) e do modelo do professor investigador (MAS, 2012; ELLIOT, 2015). O CIMA está pautado em três características principais: 1- Põe em ênfase o alienamento construtivo (BIGGS, 2005) de três dimensões práticas fundamentais: conteúdos, metodologia e avaliação; 2- A superação da ideia de que a melhora docente é centrada somente na metodologia, e 3- Tem base no apoio entre iguais e o acompanhamento do professor experto no tema.

Em síntese o CIMA é guiado por uma tríade de interação: conteúdos – metodologia - avaliação, exposta na Figura 15, a seguir.

³⁹ Termo adotado pela própria rede do curso para designar o professor regente do curso.

Figura 15. Representação da tríade do CIMA



Fonte: Traduzido e adaptado de Delord et al, 2020, p. 139.

Nesse sentido, o CIMA é o material principal e o foco do CGDU. O CIMA guia todos os outros instrumentos e as discussões e atividades tem relação direta com seu planejamento, aplicação, monitoramento e avaliação. Em síntese, o CIMA é o instrumento que interliga as ações desenvolvidas no contexto do curso, pois: 1. Parte das (auto)reflexões estimuladas pelos formadores; 2. Carrega as (res)significações das concepções de conteúdos, metodologia e avaliação; 3. Exige um novo olhar para a ação construída; 4. Possibilita um compartilhamento de experiências; 5. Guia o processo reflexivo como um todo. Logo, o CIMA é o cerne estruturante do curso.

6.3 Investigando o potencial metacognitivo de um curso geral de docência universitária da US⁴⁰

Como discutido nos capítulos anteriores, a metacognição possui diferentes definições o que leva a esclarecer a utilizada no estudo que subsidia a análise empírica a que se dedica esse capítulo. Desta forma anunciamos que para a análise da concepção do curso em questão, adotamos a definição trazida por Flavell e sistematizada por Rosa et al. (2020; 2021). Justificamos a escolha por esta adoção, tendo respaldo no fato de que a sistematização trazida por Rosa e colaboradores se encontra vinculada a reflexão metacognitiva. Além disso, temos que Flavell que embasa o referido entendimento, é considerado o pioneiro nos estudos na

⁴⁰ US: Universidad de Sevilla.

temática e a associação entre metacognição e reflexão toma com referência seus estudos. Além disso, o grupo de pesquisa no qual a presente tese se encontra vinculada tem se dedicando a estudos no campo da metacognição adotando o entendimento inicialmente trazidos por Rosa (2011; 2014) e agora ampliado por Rosa et al. (2020; 2021). Dessa forma optamos por analisar a concepção do curso pela narrativa do seu idealizador – Dr. Rafael Porlán, tomando como diálogo às discussões empregadas por Rosa et al. (2020; 2021), acrescidas de Flavell (1976; 1979), Brown (1978; 1987), Efklides (2001; 2006) e Tarricone (2011). Justificamos o desenvolvimento da entrevista com o citado sujeito, tendo em vista que este foi o idealizador inicial e segue sendo o atual coordenador responsável pelas atividades desenvolvidas no âmbito do grupo de formação de professores em que se centra o curso que é foco de análise e interesse neste estudo.

6.3.1 Diálogo com Rafael Porlán

Para atingir o objetivo do presente capítulo e verificar a presença da metacognição como aspecto integrante no programa FIDOP, realizamos uma entrevista com o professor Dr. Rafael Porlán, idealizador da proposta pedagógica que embasa o programa. A entrevista ocorreu no período em que a entrevistadora realizava o doutorado sanduíche (setembro de 2021 – fevereiro de 2022) na Universidad de Sevilla, em Sevilla, na Espanha.

Para a entrevista, optamos pela modalidade semiestruturada, que, como relata Triviños (1987), é adequada quando se procura um método de produção de dados com tratamento qualitativo, seja por valorizar a presença do entrevistador, ou por oferecer ao entrevistado um contexto de liberdade e espontaneidade, enriquecendo a pesquisa. De acordo com Minayo (2009, p. 64-66), a “entrevista semiestruturada combina perguntas fechadas e abertas, em que o entrevistado tem a possibilidade de discorrer sobre o tema em questão sem se prender à indagação formulada”. Nesse sentido, oportuniza uma maior flexibilização no momento da entrevista e na análise dos dados produzidos.

A entrevista foi estruturada em três blocos, a saber: formação e atuação profissional; concepção do programa FIDOP; e atividades desenvolvidas/integrantes do programa FIDOP. Cada bloco estava constituído por itens que, à medida que a entrevista se desenvolvia, sofria modificações na busca por contemplar o seu objetivo, como é característico de uma entrevista do tipo semiestruturada. Além disso, a entrevista foi marcada por momentos de total liberdade

ao entrevistado, para que se sentisse à vontade para alterar, incluir ou excluir itens, tornando a produção de dados flexível, conforme recomendam Fraser e Gondim (2004, p. 140):

Deste modo, a entrevista dá voz ao interlocutor para que ele fale do que está acessível a sua mente no momento da interação com o entrevistador e em um processo de influência mútua produz um discurso compartilhado pelos dois atores: pesquisador e participante.

O fato de a entrevista ter sido realizada no período em que a entrevistadora se encontrava na universidade, oportunizando a proximidade social com o entrevistado (BOURDIEU, 1999), teve como objetivo deixar as partes envolvidas mais à vontade ou seguras para colaborar. Além disso, buscando que o entrevistado se sentisse ainda mais confortável, a entrevista foi realizada em espanhol e transcrita na íntegra, nesse mesmo idioma, por também ser de conhecimento da entrevistadora.

Dos três blocos que integraram a entrevista, o primeiro buscou identificar o processo formativo do entrevistado, de modo a verificar em que medida sua formação acadêmica e sua atuação profissional apresentam relação com o programa FIDOP, particularmente com o caráter reflexivo que embasa e permeia as ações nele desenvolvidas. No segundo bloco, selecionamos itens que permitissem abordar a origem do programa, tanto sob o ponto de vista da sua necessidade enquanto processo formativo direcionado a professores quanto em relação a seus aspectos teóricos. Por fim, no terceiro bloco, a entrevista se deteve na descrição de como o curso está estruturado e como suas atividades são realizadas.

Para análise da entrevista, recorreremos à leitura do material, procedendo à categorização nos termos anunciados por Bardin (2011), em que as categorias são dadas *a priori* de acordo com o objetivo do estudo, no caso, pelos blocos estruturados para a entrevista. Cada bloco foi projetado a partir do objetivo de identificar a presença da metacognição na concepção e na estruturação das atividades desenvolvidas no programa FIDOP. As categorias associadas a cada bloco de itens investigados seguem o anunciado no início da presente seção e trazem para sua análise fragmentos de fala do entrevistado e em diálogo com a literatura especializada, aqui expressa pela metacognição. Portanto, o que apresentamos refere-se a uma análise da entrevista sobre o processo de elaboração do programa FIDOP no qual aventamos que a metacognição se revela presente, particularmente pelo entendimento de formação trazida por seu idealizador.

Os fragmentos de fala foram extraídos da transcrição, que ocorreu de forma integral e no idioma do entrevistado. Destacamos que, ao apresentá-los, utilizaremos o itálico, a língua original (espanhol) e recuo da margem da folha, como rege a ABTN, que é a normalização

técnica adotada na escrita do presente trabalho. Para facilitar a compreensão, optamos por também apresentar a tradução em nota de rodapé. A interlocução é dada entre a entrevistadora e o entrevistado, assim denominados ao longo do que segue.

6.3.2.1 Formação e atuação profissional: a metacognição como estrutura de pensamento

Iniciamos nossa análise relatando que a leitura do material transcrito resultante da entrevista reunido neste bloco ou categoria mostra indícios da presença do pensamento metacognitivo nos momentos em que o entrevistado procede a uma autorreflexão sobre sua trajetória acadêmica e profissional. Tal identificação é obtida pela análise do modo como ele se reporta à sua formação e atuação profissional, particularmente no período que antecedeu a elaboração do programa.

Essa inferência em relação à presença da metacognição como estrutura de pensamento do entrevistado no decorrer do processo de retomada das origens do curso se dá a partir do entendimento de que a metacognição diz respeito a um pensar sobre o próprio pensamento, trazido, nesse caso, pelas reflexões que ele faz à medida que analisa sua formação e, especialmente, ao descrever o modo como avaliava sua atuação profissional como professor de Biologia antes da estruturação do programa.

Monereo (2001) menciona que, para adotar a ativação do pensamento metacognitivo como estratégia de ensino com seus alunos, um professor necessita antes ser metacognitivo e revelar isso a seus estudantes, ainda que não declaradamente. Segundo o autor, os estudantes elegem de forma mais ou menos tácita o professor como modelo, o que contribui para que, ao perceberem ações de pensamento dessa natureza, passem a adotá-las. Isso é constatado quando os estudantes, por exemplo, se deparam com uma situação de aprendizagem, um problema a ser resolvido, ou mesmo com a necessidade de realizar leituras com o intuito de compreender o texto, e imediatamente recordam o modo como o professor procede em sala de aula. Um professor que, ao proceder à leitura de um texto, recorre a estratégias que explicitam o objetivo dessa atividade, avaliando seus conhecimentos prévios sobre o assunto e sobre o modo de ler, e que ainda, durante a leitura, monitora sua compressão, avaliando ao final o que realizou, está mostrando a seus estudantes um agir metacognitivo.

Na análise, orientados pelos itens da entrevista, identificamos um conjunto de eventos que marcam a presença da metacognição como estrutura de pensamento, o que possibilita aventar que a metacognição fez parte do planejamento original do curso. Na fala, encontramos um conjunto de eventos associados à metacognição e que ilustramos a seguir em três episódios.

O primeiro episódio está relacionado ao momento em que o entrevistado realizou uma reflexão sobre suas atividades, identificando que elas estavam em desacordo com seu modo de pensar e que, portanto, seria necessário mudar de atividade profissional. Em suas palavras:

[...] mi primera fase de investigación fue en biología, en un me dieron una beca de investigación por la [...], pero me decepcionó mucho la la investigación científica que yo conocí en aquel centro porque era todo muy poco riguroso y además muy condicionado por proyectos económico, intereses económicos, etc, etc y de pronto salió una plaza en la que esto se llamaba Escuela de Magisterio y decidí dejar la beca de investigación pensando que si eso era la investigación científica lo que yo estaba conociendo, pues que era mejor dedicarse a enseñar ciencia a los que van a enseñar a los niños para que en el futuro la ciencia fuera algo mejor que lo que yo estaba observando y miraba entre la escuela⁴¹.

O expresso pelo entrevistado possibilita, desde o ponto de vista de uma atitude de pensamento, identificar o elemento metacognitivo “pessoa”, uma vez que ele analisa sua atividade frente às suas características pessoais e infere que, no caso, há um desacordo. Segundo Flavell e Welmann (1977), esse é o elemento no qual o sujeito reflete sobre seus próprios processos mentais, sobre como os estruturou ao longo do tempo até chegar na construção [meta]cognitiva mais atual. Além disso, pode fazer comparações com outros sujeitos para corroborar suas reflexões.

Esse elemento tem sido explorado por Rosa (2011, p. 44), destacando-se como a identificação que o sujeito faz quanto a “suas crenças, mitos e conhecimentos, assim como pela identificação dessas características no outro”. Além disso, a autora afirma que:

O conhecimento das variáveis da pessoa (ou pessoais) é representado pelas convicções que os indivíduos apresentam sobre si mesmos e em comparação com os outros. É o momento em que identificam como funciona seu pensamento, como se processam as informações que lhes são fornecidas, caracterizando-se pela identificação de suas crenças, mitos e conhecimentos, assim como pela identificação dessas características no outro (ROSA, 2011, p. 44).

No fragmento analisado, identificamos que, após essa análise reflexiva, o entrevistado traça um novo plano de ação, o que passa por um planejamento, e que na continuidade se torna objeto de sua análise em um novo processo que pode ser identificado como pensamento

⁴¹ Tradução nossa: “[...] a minha primeira fase de investigação foi em biologia, em uma deram-me uma bolsa de investigação do [...], mas fiquei muito desiludido com a investigação científica que aprendi naquele centro porque era tudo muito pouco rigoroso e também muito condicionado por projectos econômicos, interesses econômicos, etc, etc, e de repente surgiu um lugar que se chamava “Escola de Formação de Professores” e decidi deixar a bolsa de investigação pensando que se era investigação científica o que eu estava a aprender, então era melhor dedicar-me a ensinar ciência a quem vai ensinar crianças para que no futuro a ciência fosse ser algo melhor do que eu estava observando e olhando na escola”.

metacognitivo, trazendo o segundo episódio que selecionamos para discussão nesta categoria. Nele o entrevistado manifesta que, ao se deparar com um programa curricular, identificou lacunas em termos de favorecer aos estudantes uma visão mais crítica e útil da Biologia. Nessa reflexão, o entrevistado olha para si e diz:

Yo había sido un alumno muy crítico, sobre todo en ya en bachillerato y en la universidad. Ten en cuenta que el contexto era el contexto de final de la dictadura, comienzo de la democracia. [...]. Éramos muy críticos y entonces también se cuestionaba la forma de la clase. Cuando yo era estudiante y criticábamos las clases tradicionales porque los alumnos no participaban, no pedíamos más protagonismo para los alumnos⁴².

O exposto é acompanhado de outras experiências vivenciadas pelo entrevistado e que acabam por servir de guia para promover um ensino de Biologia distinto do que estava sendo praticado, voltado agora a promover espaço para que os estudantes pudessem participar ativamente, criando suas hipóteses sobre o conhecimento com base na própria intuição. Nesse processo, o entrevistado olha para si e projeta novas ações, tais como aprofundar-se no tema e realizar uma tese na área de Educação, para se tornar um pesquisador da área de ensino de Ciências, e aproximar-se das escolas e do que efetivamente era realizado em termos do ensino de Biologia, uma vez que não tinha essa experiência. Partindo dessa percepção – de que “*para enseñar a maestros uno tiene que haber sido, de alguna manera, un poco maestro también*”⁴³ – passou a organizar atividades com os professores nas escolas.

O descrito nesse episódio revela eventos de pensamento metacognitivo, especialmente relacionados aos elementos metacognitivos “tarefa” e “estratégia”, em que há a identificação de uma demanda, com sua abrangência e extensão, bem como da necessidade de uma ação. O reconhecimento de que não possui experiências frente a uma ação está relacionado à tomada de consciência do sujeito sobre seus conhecimentos, como mencionam Flavell e Wellman (1977). Os autores enfatizam que, diante de uma ação, o sujeito precisa reconhecer seus conhecimentos e, a partir disso, traçar caminhos possíveis para realizá-la. No caso do entrevistado, ele percebe suas limitações no que se refere aos conhecimentos, planeja a ação de realizar um doutorado na área de Educação, aliando a isso a oportunidade de se aproximar das escolas.

Saber o que sabe e o que não sabe – e ainda o que precisa ser feito para saber – é algo trazido na literatura em metacognição como um movimento de monitoramento e controle da

⁴² Tradução nossa: “Eu tinha sido um aluno muito crítico, especialmente já no ensino médio e na faculdade. Tenha em mente que o contexto era o contexto do fim da ditadura, o início da democracia. [...]. A gente era muito crítico e aí a forma da aula também era questionada. Quando eu era aluno e a gente criticava as aulas tradicionais porque os alunos não participavam, não pedíamos mais liderança para os alunos”.

⁴³ Tradução nossa: “para ensinar professores é preciso ter sido, de alguma forma, um pouco professor também”.

própria compreensão. Otero e Rosa (2023), em um artigo recente, intitulado “Metacognición en el aprendizaje de las ciencias: saber lo que no se sabe o no se comprende”, mencionam que esse movimento possibilita que o sujeito olhe para si e perceba seus próprios limites, estruturando ações que o levem a suprir lacunas de conhecimento, contribuindo para a aprendizagem.

Nessa mesma direção, Phillips, Watkins e Hammer (2018) mostram a importância, para o processo de aprendizagem, de problematizar a partir do que é conhecido e desconhecido. Em sala de aula, essa problematização promove a motivação para que os alunos formulem questões/problemas, e isso, no entendimento dos autores, é especialmente valioso para a construção do conhecimento. Eles seguem destacando a relevância do desenvolvimento de estudos na área, a fim de que o desconhecimento ganhe lugar de destaque nas discussões educacionais, para que se rompa a imediata condição negativa que lhe é atrelada. Sobre isso, Otero e Rosa (2023) enfatizam que, em geral, os professores e o sistema educacional como um todo não parecem esperar que os alunos sejam capazes de expressar a ignorância e a incompreensão. Em consonância, temos que expressões como “ignorância”, “incompreensão” ou “incerteza” também não ocupam lugar em sistemas de avaliação: os alunos são questionados sobre suas certezas, e não sobre sua consciência do que não sabem ou não entendem.

Na continuidade, temos o terceiro episódio que selecionamos para ilustrar a presença da metacognição na fala do entrevistado. Nesse fragmento, ele relata um movimento de pensamento que procede a uma avaliação sobre suas ações e o que precisa para retomá-las, no sentido de adequar ao que julga ser o melhor para o ensino de Biologia. Nessa reflexão de natureza avaliativa, o entrevistado em um movimento de monitoramento identifica que as atividades que vinha propondo para o ensino de Biologia eram demasiadamente diretas e acabavam induzindo os alunos em suas observações. Não satisfeito com isso, em termos de promover uma aprendizagem dos conceitos, ele inicia um processo de busca por novas alternativas e encontra uma possibilidade nos estudos mais aprofundados do construtivismo.

Aqui temos a presença do elemento metacognitivo “planificação”, associado ao que Brown (1987) nos apresenta. Ou seja, mediante uma tomada de consciência sobre seus próprios conhecimentos, o entrevistado planifica uma ação voltada à busca por um referencial teórico que julga ser o apropriado para atingir seu objetivo no campo educacional. O fragmento de fala a seguir ilustra a passagem em que ele questiona a forma de ensino e passa a buscar novas alternativas.

Le ponía microscopio. Venga y ahora mismo a dibujar la célula. Y yo quería. Era un poco empirista, ingenuo. Yo creía que porque ellos miraban la célula iban a construir el concepto de célula. Pero luego me daba cuenta que no era así. Entonces entraba en crisis. Es que no es que hay que dirigir más los procesos, hay que hay que hacer las cosas. No se puede dejar tanta espontaneidad al alumno. Hay que hay que organizar más las actividades que tengan ese sentido que tengan. Y entonces iba al año siguiente, me iba un poco a este extremo⁴⁴.

Nesse processo de refletir sobre a própria ação, por meio de um movimento de monitoramento da sua proposta de ensino, o entrevistado depara-se com outro conflito, situado na sua compreensão sobre o construtivismo. Nesse momento, temos o que Brown (1987) denomina de “monitoramento” e que Rosa (2011) identifica como um dos elementos metacognitivos. Mediante uma ação, há a gestão do processo e o constante olhar para o objetivo que se deseja alcançar. No caso do entrevistado, ele planifica a ação de recorrer ao construtivismo, todavia, depara-se com a necessidade de retomar o que havia entendido sobre essa teoria, como identificamos nas suas palavras:

O sea que al final el constructivismo es una teoría que lo que pretende justamente es esto que parece incompatible o que son como dos extremos de una contradicción dirigir o dejar que el alumno sea el protagonista. [...] El constructivismo lo que hace es superar esa contradicción, porque viene a decir no sustituyas al alumno, no deja que el alumno sea el que haga las cosas, no, porque él es el que tiene que aprender, pero al mismo tiempo te dice pero dirige de la forma más adecuada para que el avance sea lo mayor posible. Entonces, esto que al principio me parecían como dos cosas contradictorias, llegué a descubrir, y también porque leía y porque tal que no eran contradictorias, que eran complementarias y que no era incompatible con que el alumno sea protagonista, con que tú le vayas orientando y dirigiendo de una manera adecuada el proceso afectado, pues en vez de verlas como antagónicas, la empecé a ver como complementaria y eso fue un salto muy importante⁴⁵.

Esse conflito o leva a revisitar seus conhecimentos e a partir disso ampliar sua compreensão sobre essa perspectiva teórica. Revisitar conhecimentos e perceber lacunas de compreensão, inconsistências e incompreensões é uma atividade associada ao pensamento

⁴⁴ Tradução nossa: “Coloquei um microscópio nele. Venha e agora mesmo vai desenhar a célula. E eu queria. Ele era um pouco empirista, ingênuo. Eu pensei que porque eles olharam para a célula eles iriam construir o conceito de célula. Mas depois percebi que não era bem assim. Aí ele entrou em crise. Não é que você tem que direcionar mais os processos, você tem que fazer as coisas. Não dá para deixar tanta espontaneidade para o aluno. É preciso organizar mais as atividades que tenham esse sentido que eles têm. E aí eu iria no ano seguinte, eu iria um pouco nesse extremo”.

⁴⁵ Tradução nossa: “Ou seja, no fundo, o construtivismo é uma teoria de que o que ela pretende é exatamente o que parece incompatível ou que são como dois extremos de uma contradição, direcionando ou deixando o aluno ser o protagonista. [...] O que o construtivismo faz é superar essa contradição, porque ele vem dizer não substitua o aluno, não deixa o aluno fazer as coisas não, porque é ele que tem que aprender, mas ao mesmo tempo ele fala mas direciona da forma mais adequada para que o progresso seja o maior possível. Então, o que a princípio me pareciam duas coisas contraditórias, eu fui descobrindo, e também porque eu estava lendo e porque não eram contraditórias, que eram complementares e que não era incompatível com o aluno ser o protagonista, com você orientando e direcionando o processo afetado de forma adequada, porque ao invés de vê-los como antagônicos, passei a vê-los como complementares e isso foi um salto muito importante”.

metacognitivo, como expresso por Otero e Rosa (2023). Os autores defendem que maior conhecimento implica ignorância e incompreensão mais precisas, ou seja, de melhor qualidade. Logo, também precisam ser analisadas e levadas em consideração no processo contínuo e flexível que é construir conhecimentos e mobilizar o pensamento metacognitivo.

Os estudos de Phillips e colaboradores (2017; 2018) mostram a importância de que diante de uma dúvida se revisitem conhecimentos e, com isso, busquem-se respostas, de modo a fazer avançar o conhecimento, tanto em termos da própria ciência quanto no âmbito individual. Os autores entendem que esse movimento é metacognitivo, na medida em que diz respeito à avaliação da qualidade dos próprios entendimentos, oportunizando, entre outros benefícios, formular perguntas e decidir onde e quando focar a atenção.

No caso do expresso pelo entrevistado, constatamos que ele identifica, embora relacionado à sua própria compreensão, que os pressupostos construtivistas não estão em acordo com suas observações empíricas. Tal conflito o leva a novos estudos e a um avanço em seus conhecimentos, bem como em sua prática de ensino, conforme relata:

Esta reflexión fue un salto muy importante en mí, en mi cambio profesional, no en mi evolución profesional, porque hasta ese momento lo que hacía era un año, era muy espontáneo y otro año era más directivo. Otro año me preguntaréis y poco a poco fui. Fui cerrando el hasta que dijeron pero si es que estas dos cosas son compatibles y además deben de ser compatibles y son complementarias. Y ahí fue cuando descubrí el constructivismo y también en la idea de investigación, que son las dos grandes principios en los que más o menos yo baso mi práctica docente y mi práctica de formalidad está. [...]. Estoy hablando desde un punto de vista muy personal de cómo yo he ido evolucionando⁴⁶.

Os três episódios selecionados nesta categoria ilustram nossa identificação de que, em sua trajetória profissional, o entrevistado serviu-se de um pensamento metacognitivo por meio de um processo que o conduzia à tomada de consciência sobre seus próprios conhecimentos, gestando e executando estratégias a partir deles. Além disso, o entrevistado aponta monitorar essas ações e avaliá-las a partir de um processo de reflexão, revisitando conhecimentos e retomando atividades com o objetivo de alcançar com êxito seus propósitos. Na continuidade, procederemos à mesma análise, porém em termos da estruturação do programa em seus primeiros passos.

⁴⁶ Tradução nossa: “Essa reflexão foi um salto muito importante pra mim, na minha mudança profissional, não na minha evolução profissional, porque até então o que eu fazia era um ano, era muito espontâneo e outro ano eu era mais gerencial. Outro ano me questionei e aos poucos eu fui. Eu fechando ele, até que falaram mas se essas duas coisas são compatíveis e além disso devem ser compatíveis e são complementares. E foi aí que descobri o construtivismo e também a ideia de investigação, que são os dois grandes princípios em que mais ou menos baseio minha prática docente e minha prática de formalidade. [...]. Estou falando de um ponto de vista muito pessoal de como fui evoluindo”.

6.3.2.2 Concepção do programa FIDOP: a metacognição nos referenciais teóricos

A segunda categoria construída diz respeito à influência teórica identificada na fala do entrevistado. Inicialmente, centramos nossa análise no movimento de reflexão-ação que vai sendo construído e dando sustentação a todo o relato feito na oportunidade. Para tanto, adota-se a concepção de reflexão-ação como sendo

um processo que se modifica continuamente em espirais de reflexão e ação, onde cada espiral inclui: Aclarar e diagnosticar uma situação prática ou um problema prático que se quer melhorar ou resolver; Formular estratégias de ação; Desenvolver essas estratégias e avaliar sua eficiência; Ampliar a compreensão da nova situação; Proceder aos mesmos passos para a situação prática (ELLIOT, 1997, p. 17).

Depois, analisamos as falas e as aproximamos da concepção teórica de Jerome Bruner. Tais momentos são justificados e discutidos na sequência.

A reconstrução histórica de sua trajetória acadêmica e, conseqüentemente, da formação do curso é feita pelo entrevistado embebida em reflexões. No início da entrevista, por exemplo, ele descreve o seu percurso ainda enquanto acadêmico e professor em formação inicial, relatando que já apresentava um senso crítico apurado, como vemos: “*Éramos muy críticos y entonces también se cuestionaba la forma de la clase. Cuando yo era estudiante y criticábamos las clases tradicionales porque los alumnos no participaban... pedíamos más protagonismo para los alumnos*”⁴⁷. Posicionamentos reflexivos e de autoavaliação da ação como os apresentados são importantes, na medida em que possibilitam ao professor constituir-se como sujeito que constrói seus conhecimentos profissionais a partir de sua vivência, experiência e saberes por intermédio da compreensão e (re)organização que ele próprio promove ao fazer a interlocução entre teoria e prática (MICHELLETO; LEVANDOVSKI, 2008). Além disso, apontam para a expressividade de componentes metacognitivas, principalmente as relacionadas aos elementos pessoa e tarefa, como discutido na categoria anterior (seção 6.3.2.1).

Em um dos fragmentos de fala do entrevistado, temos que:

*[...] toda esa experiencia como estudiante, como líder estudiantil, también me llevó a cuando yo me puse en el papel de profesor a cuestionarme las metodologías y a pensar que yo no quería reproducir las mismas maneras de enseñar que yo había recibido. Entonces, desde el principio me planteaba que los alumnos tenían que participar, aportar sus hipótesis, todo esto de manera muy intuitiva, más por experiencia previa que... porque yo tuviera mucha formación, no? Y abrir ese camino*⁴⁸.

⁴⁷ Tradução nossa: “Eramos muito críticos e então também questionávamos a forma da aula. Quando eu era aluno e criticávamos as aulas tradicionais porque os alunos não participavam... pedíamos mais liderança para os alunos”.

⁴⁸ Tradução nossa: “[...] toda essa vivência como aluno, como líder estudantil, também me levou, quando me coloquei no papel de professor, a questionar as metodologias e a pensar que não queria reproduzir as mesmas formas de ensino que recebi. Então, desde o início eu achava que os alunos tinham que participar, contribuir com

A narrativa construída no momento da entrevista é um processo de reflexão-sobre-a-ação que, conforme define Schön (2000), possui relação direta com o desenvolvimento da ação presente – com a reflexão-na-ação. Além disso, caracteriza-se no desenvolvimento da reconstrução mental retrospectiva daquilo que foi feito para tentar analisar a ação, constituindo-se em um ato natural que oportuniza uma nova percepção sobre o realizado.

O ato de entrevistar exige a produção de uma descrição verbal, o que estimula a construção de uma reflexão sobre nossa reflexão da ação passada, a qual pode vir a influir diretamente em ações futuras, colocando à prova uma nova compreensão do problema. A esse processo Schön (1992) denomina “reflexão-sobre-a-reflexão-na-ação”, que pode ser considerada como a análise que o indivíduo realiza *a posteriori* sobre as características e os processos da sua própria ação, como vemos no excerto da entrevista compartilhado anteriormente.

Ainda que existam críticas aos estudos de Schön (2000), principalmente quanto aos seus fundamentos pragmáticos que atrelam à experiência prática um preceito epistemológico taxativo para o desenvolvimento profissional, é incontestável a sua contribuição para a construção de uma nova perspectiva de formação do professor enquanto um sujeito reflexivo. Como evidência do exposto, citamos o fato de a abordagem reflexiva por ele proposta ter sido revisitada e ampliada por autores dedicados ao estudo sobre formação de professores, entre os quais, Zeichner (1993), Contreras (2002), Alarcão (1996), Pimenta (2005), Giroux (1986) e Freire (1997).

Ou seja, a reflexão é fundamental para a formação de professores, mas uma reflexão valorativa, que envolva a consciência e mobilização de estruturas mentais que possibilitem o visitar da ação, o julgamento do fazer, a avaliação do que já fora feito e também o planejamento da ação futura. Logo, é uma reflexão de cunho metacognitivo. Esse movimento direcionado do pensar para a ação construída possibilita uma nova perspectiva para aquilo que pode vir a ser feito. Na fala do entrevistado, vemos um exemplo do poder da reflexão sobre as possibilidades de ação. Ao refletir sobre ela, sobre seus sentimentos e sobre o que acreditava que deveria ser feito, surgiu a ideia – compartilhada com outros professores com reflexões em direções próximas à sua – do compartilhamento de experiências, em busca de uma rede de cooperação em prol de melhorias na educação. Na entrevista, ele relata que:

suas hipóteses, tudo isso de uma forma bem intuitiva, mais por experiência anterior do que... porque eu tive muito treinamento, né? E abrir esse caminho”.

Constituimos un equipo de trabajo de innovación en la enseñanza de la ciencia con algunos compañeros de aquí del centro, cuando era escuela de Magisterio, con compañeros de bachillerato, con otros compañeros que daban clase en primaria... una especie de seminario y de profesores de los distintos niveles educativos que queríamos mejorar la las clases de ciencia. Y después leíamos, compartíamos experiencia alta. Y todo eso me llevó a aprender muchísimas cosas⁴⁹.

Nas palavras de Silva e Schnetzler (2000, p. 51), esse processo de espelhamento de ações “contempla a análise de situações homológicas, possibilita que os professores avaliem, reconsiderem e reformulem as suas próprias práticas pedagógicas”. Essa ação vem ao encontro do que é destacado por Güllich (2013, p. 207), ao defender que:

A formação continuada, especialmente através do modelo de investigação-ação, tem facilitado ao professor o exame das suas práticas, o diálogo formativo com colegas de área, licenciandos em formação e professores da Universidade, o que faz com que o professor se torne gradativamente mais crítico e mais comprometido com a melhoria de suas práticas, pensar sobre e para o que faz, refletir sobre o caminho, o conteúdo, sua formação.

Sobre isso, identificamos que o entrevistado, ao trazer a reflexão sobre a ação como orientação de sua conduta e pensamento, enfatiza características metacognitivas, especialmente em termos do exercício de pensar sobre seus próprios pensamentos. Por exemplo, reflete que em determinado momento ele possuía uma visão empirista, que tinha sua ação centrada na importância dos conteúdos conceituais, mas que, frente a novas ações, reestruturou seu pensamento de modo a modificá-las. Em suas palavras:

Pero luego me he dado cuenta que en la parte de los contenidos conceptuales no aprendía mucho porque yo esperaba aquello para aprender. Le ponía microscopio. Venga y ahora mismo a dibujar la célula. Y yo quería. Era un poco empirista, ingenuo. Yo creía que porque ellos miraban la célula iban a construir el concepto de célula⁵⁰.

Porém, como o próprio entrevistado relata, a partir do processo autorreflexivo, pôde perceber que essa concepção de ensino era inadequada ao tipo de construção de aprendizagem que desejava oportunizar aos estudantes. Ele segue relatando que:

⁴⁹ Tradução nossa: “A gente montou um grupo de trabalho de inovação no ensino de ciências com alguns colegas daqui do centro, quando era uma escola de formação de professores, com colegas do ensino médio, com outros colegas que lecionavam no ensino fundamental... uma espécie de seminário e professores de vários níveis de ensino que queriam melhorar as aulas de ciências. E então lemos, compartilhamos uma grande experiência. E tudo isso me levou a aprender muitas coisas”.

⁵⁰ Tradução nossa: “Mas logo percebi que na parte dos conteúdos conceituais não aprendia muito porque esperava aquilo para aprender. Colocava um microscópio nele. Venha e agora desenha célula. E eu queria. Ele era um pouco empirista, ingênuo. Eu pensei que porque eles olharam para a célula eles iriam construir o conceito de célula”.

Pero luego me daba cuenta que no era así. Entonces entraba en crisis. Es que no es que hay que dirigir más los procesos, hay que hacer las cosas. [...] El constructivismo lo que hace es superar esa contradicción, porque viene a decir no sustituyas al alumno, no deja que el alumno sea el que haga las cosas, no, porque él es el que tiene que aprender, pero al mismo tiempo te dice pero dirige de la forma más adecuada para que el avance sea lo mayor posible. Entonces, esto que al principio me parecían como dos cosas contradictorias, llegué a descubrir, y también porque leía y porque tal que no eran contradictorias, que eran complementarias y que no era incompatible con que el alumno sea protagonista, con que tú le vayas orientando y dirigiendo de una manera adecuada el proceso afectado, pues en vez de verlas como antagónicas, la empecé a ver como complementaria y eso fue un salto muy importante⁵¹.

A concepção de ensino e aprendizagem, a partir de então, aproximou-se da construtivista. Ou seja, a construção do conhecimento é algo pessoal que deve partir de processos de descoberta orientados por diversas e variadas situações, possibilitando que as informações surjam dentro de uma estrutura cognitiva construída pelo próprio sujeito, sendo pautada em esquemas e modelos mentais pessoais, que venham a lhe permitir selecionar e transformar a informação, construir hipóteses e tomar decisões (BRUNER, 1973). Guiados por um processo de ensino e aprendizagem com base nesse entendimento, o estudante poderá extrapolar os limites das informações ofertadas, atribuindo-lhes significados e tornando-se um sujeito ativo e construtor da própria aprendizagem, e não um mero receptor de respostas prontas. O entrevistado exemplifica a teoria em suas palavras:

Entonces lo que dice Bruner es que los docentes y los formadores no somos los que tenemos que construir el edificio. El edificio cognitivo lo tiene que construir el alumno, pero nosotros tenemos que ponerle los andamios adecuados para que no se caiga y para que evolucione y avance⁵².

O sujeito é estimulado ao processo de construir novos conceitos baseados nos seus conhecimentos prévios, passados e atuais. A teoria construtivista descrita tem relação com as discussões trazidas pela metacognição desde seus fundamentos, particularmente as discussões de Flavell (1976; 1979a), visto que esse protagonismo e autonomia só são possibilitados ao sujeito a partir do estabelecimento de um nível reflexivo de ordem superior, que venha a

⁵¹ Tradução nossa: “Mas depois percebi que não era bem assim. Então eu estava em crise. Não é que você tem que direcionar mais os processos, você tem que fazer as coisas. [...] O que o construtivismo faz é superar essa contradição, porque ele vem dizer não substitua o aluno, não deixa o aluno fazer as coisas não, porque é ele que tem que aprender, mas ao mesmo tempo ele fala mas direciona da forma mais adequada para que o progresso seja o maior possível. Então, o que a princípio me pareciam duas coisas contraditórias, eu fui descobrindo, e também porque eu estava lendo e porque não eram contraditórias, que eram complementares e que não era incompatível com o aluno ser o protagonista, com você orientando e direcionando o processo afetado de forma adequada, porque ao invés de vê-los como antagônicos, passei a vê-los como complementares e isso foi um salto muito importante”.

⁵² Tradução nossa: “Portanto, o que Bruner diz é que não são os professores e os instrutores que devem construir o prédio. O edifício cognitivo tem que ser construído pelo aluno, mas temos que colocar os andaimes adequados para que não caia e para que evolua e avance”.

permitir a mobilização de estruturas cognitivas nas mais diversas situações, tornando-o, então, metacognitivo. Nesse sentido, cabe ao professor guiar o processo, orientar o desenvolvimento das atividades, para que o sujeito aprenda como reestruturar sua cognição de modo a controlá-la sempre que necessário. Em resumo, o entrevistado entende que: “*El alumno construye, pero el docente es imprescindible para que construya bien y lo más rápido posible. Vale, porque le va poniendo la ayuda y los apoyos necesarios*”⁵³.

Corroborando o que depreendemos da fala anterior, o entrevistado expressa que: “*Y ahí fue cuando descubrí el constructivismo y también en la idea de investigación, que son los dos grandes principios en los que más o menos yo baso mi práctica docente y mi práctica de formalidad*”⁵⁴. A metacognição entendida como vinculada ao construtivismo é defendida por autores como Rosa (2011), que mostram que as bases da primeira encontram-se associadas ao segundo. A autora apoia-se na explicação de Moreira (1999, p. 14 e 15) de que o cognitivismo é “o ato de conhecer; como o ser humano conhece o mundo [...] trata dos processos mentais; se ocupa da atribuição de significados, da compreensão, da transformação, armazenamento e uso da informação envolvida na cognição”. Molero (2013) também elucida essa natureza metacognitiva nos fundamentos construtivistas, mostrando que o conhecimento é altamente dependente do sujeito, de sua atividade e do contexto em que é gerado.

Todavia, é necessário ter clareza que nem sempre uma proposta construtivista pode ser considerada metacognitiva, uma vez que para isso ela precisa estar associada a momentos de reflexão e autoavaliação constantes. De maneira resumida, observamos que os aspectos metacognitivos relacionam-se com a abordagem construtivista quando os sujeitos constroem os seus próprios conhecimentos, situações, significados e, ao mesmo tempo, avaliam e reconhecem os seus próprios processos de reconstrução. Sendo assim, a complementaridade entre o construtivismo e a metacognição pode conduzir a uma mudança pessoal muito eficaz (MOLERO, 2013). Na obra “*Constructivismo y escuela: hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en la investigación*”, de autoria do próprio entrevistado, encontramos uma associação entre o construtivismo e o processo reflexivo e que apresenta características metacognitivas (PORLÁN, 1997).

O apresentado nesta categoria infere que é possível identificar, na voz do entrevistado, que os referenciais teóricos tomados como pressupostos orientadores do programa FIDOP estão

⁵³ Tradução nossa: “O aluno constrói, mas o professor é fundamental para que ele construa bem e o mais rápido possível. Porque ele vai dando a ajuda e o suporte necessários”.

⁵⁴ Tradução nossa: “E foi aí que descobri o construtivismo e também a ideia de investigação, que são os dois grandes princípios em que mais ou menos baseio minha prática docente e minha prática de formalidade”.

expressos pelas discussões envolvendo a reflexão-ação e também o construtivismo, especialmente pelas discussões de Bruner. Esses princípios passaram a guiar a prática do entrevistado e foram a base da construção do curso de formação de professores desenvolvido pelo FIDOP, como veremos na sequência.

6.3.2.3 Atividades desenvolvidas/integrantes do programa FIDOP

Nesta categoria, buscamos apresentar a estrutura do curso geral de docência universitária que é ofertado pelo FIDOP, de modo a identificar a presença da metacognição nesse processo de elaboração/construção e execução. O entrevistado, ao longo de sua fala, faz uma reconstituição histórica dos movimentos que foram resultando no formato atual do referido curso/programa. A narrativa do entrevistado traz aspectos da formação inicial, com suas primeiras inquietações, e do despertar para o processo de investigação da formação de professores na área de Ciências/Biologia.

Nesta narrativa, ele relata que o movimento coletivo de repensar a prática docente teve início com um Seminário de Inovação, em que um grupo reduzido de seis ou sete pessoas reuniu-se com o objetivo de

Compartir las prácticas y leer algunos libros en común. Era una fase más, digamos, incipiente. Todos estábamos un poco explorando, averiguando. Y luego ya vino otra fase en la que empezamos a hacer lo que se llamaban las jornadas de investigación en la escuela. Que fueron durante ocho o nueve años por un punto de referencia en toda España y en Latinoamérica también llegaban a venir en un año⁵⁵.

Como apresentado no excerto anterior, a segunda fase consistiu em ampliar significativamente as discussões para o nível nacional. De acordo com o entrevistado, nessa fase, chegaram a participar simultaneamente 1.200 pessoas, e essas jornadas possibilitaram construir “*una red de contactos a nivel internacional, de gente de mucha valía [...]. Nosotros influimos a ellos y como consecuencia de esta jornada se creó esta red de ideas que fue muchísimo más amplia y ambiciosa*”⁵⁶.

Essa nova rede de ideias, à qual o entrevistado se refere, tem início quando

⁵⁵ Tradução nossa: “Compartilhe as práticas e leia alguns livros em comum. Foi mais uma fase, digamos, incipiente. Estávamos todos um pouco explorando, descobrindo. E então veio outra fase em que começamos a fazer o que se chamava de sessões de pesquisa na escola. Que foram por oito ou nove anos um ponto de referência em toda a Espanha e na América Latina também chegaram em um ano”.

⁵⁶ Tradução nossa: “uma rede de contatos a nível internacional, de pessoas muito valiosas [...]. Nós influenciámos eles e como consequência deste percurso, criou-se esta rede de ideias muito mais ampla e ambiciosa”.

gana por primera vez la izquierda en las elecciones después de los 40 años de dictadura. Y gana, gana el Partido Socialista y pone en marcha una reforma educativa muy, muy potente. Es la única vez que se ha hecho una reforma educativa realmente, porque era una reforma que se concebía no como una reforma de las leyes. Sino que se planteó que durante cuatro años. Los centros, los colegios, el instituto, experimentarán cambios en el currículum, no sólo una fase de cuatro años que será experimental. Cada año se duplicaba el número de centros que participaban en la experimentación y nosotros estuvimos coordinando en Andalucía este proceso de cuatro años de cambio en la escuela, con los padres, con los alumnos, con los profesores. Llegamos a tener me parece que eran 400 colegios en ese proceso⁵⁷.

Em sua fala, o entrevistado vai relatando a amplitude do potencial desse movimento que envolve a comunidade acadêmica em busca de uma reforma curricular com participação democrática:

Nos reuníamos, hacíamos un encuentro cada tres, cada tres meses, fíjate tú, un encuentro cada tres meses con 200 colegio o 300 con los profesores. Luego empezamos a hacerlo con los padres también, con los alumnos también. Ahí compartíamos toda la experiencia, porque la idea era construir el cambio del currículum de abajo hacia arriba⁵⁸.

Porém, em determinado momento, a amplitude é tanta que o governo decide encerrar as atividades, pois “*esto se truncó, esto llegó un momento que cogió tanta fuerza que a las autoridades, aunque eran de izquierda, les dio miedo*”⁵⁹. Esse medo, como o entrevistado relata, vem do processo de consciência que os sujeitos envolvidos vão construindo:

[...] ya la gente empezaba a pedir. Oiga, pero es que entonces tiene que cambiar también el salario y tiene que cambiar también el número de horas que estamos con los niños, porque si se quiere que yo investigue, si queremos investigar, queremos evaluar de una manera formativa, queremos diseñar, no usar el libro de texto y diseñar nosotros. Hace falta ahora. Entonces se hizo una consigna que era en el horario laboral 50% de trabajo directo con los niños y 50% de trabajo complementario para diseñar unidades didácticas, para evaluarla, para diseñar materiales, para compartir con otros compañeros, para reunirnos⁶⁰.

⁵⁷ Tradução nossa: “a esquerda vence pela primeira vez nas eleições após 40 anos de ditadura. E ele vence, o Partido Socialista vence e lança uma reforma educacional muito, muito poderosa. É a única vez que uma reforma educacional realmente foi realizada, porque foi uma reforma concebida não como uma reforma das leis. Foi levantado isso por quatro anos. Os centros, as escolas, o instituto, passaram por mudanças curriculares, não apenas uma fase experimental de quatro anos. Todos os anos duplicava o número de centros que participavam na experimentação e íamos coordenando este processo de mudança de quatro anos na escola, com os pais, com os alunos, com os professores na Andaluzia. Acabamos tendo, acho, 400 escolas nesse processo”.

⁵⁸ Tradução nossa: “A gente se reunia, a gente tinha uma reunião a cada três, a cada três meses, veja bem, uma reunião a cada três meses com 200 escolas ou 300 com professores. Aí a gente começou a fazer com os pais também, com os alunos também. Lá compartilhavíamos toda a experiência, porque a ideia era construir a mudança do currículo de baixo para cima”.

⁵⁹ Tradução nossa: “Isso foi interrompido, isso chegou a um ponto em que foi preciso tanta força que as autoridades, mesmo sendo de esquerda, ficaram com medo”.

⁶⁰ Tradução nossa: “[...] as pessoas já estavam começando a perguntar. Olha, mas depois o salário também tem que mudar e o número de horas que a gente passa com as crianças também tem que mudar, porque se você quer que eu faça pesquisa, se queremos fazer pesquisa, queremos avaliar de maneira formativa, queremos projetar,

Ou seja, o posicionamento reflexivo que marcava os encontros possibilitou o desenvolvimento da tomada de consciência da situação, habilidade também prevista no âmbito metacognitivo. Nas palavras do entrevistado:

Entonces, a medida que se iba cambiando el currículum, los profesores tomaban conciencia, un poco como el proceso de liberación de Freire. No solo cambiaban en el plano estrictamente pedagógico, sino que se daban cuenta que necesitaban empoderando⁶¹.

Segue o entrevistado, mencionando que, ao final dos quatro anos, depois de muita discussão teórica, o programa foi cortado, objetivando cessar o movimento de reação em cadeia das melhorias educacionais. Todavia, ele também lembra que a experiência foi importante para que os sujeitos envolvidos percebessem a magnitude do processo de mudança/inação educacional: “Éramos muy idealista y claro, el cambio es mucho más difícil de lo que nosotros nos creíamos entonces⁶²”. Posteriormente os diversos líderes que guiaram esse movimento tomaram caminhos distintos. Em especial, nosso entrevistado relata que seguiu com suas atividades na Universidad de Sevilla, mas com uma inquietação,

un problema de conciencia, de tratar de decirle a los maestros y de ayudar a los maestros a cambiar la escuela y no hacer nada por cambiar la universidad, que es donde yo trabajo. Y eso siempre me generaba un conflicto moral, porque yo sí cambiaba mis clases. Pero no, no basta sólo, en cambio en la clase hay que cambiar la clase de los demás⁶³.

Mais tarde, assumiu a universidade um diretor que o conhecia, desde congressos e outras atividades formativas, e o convidou para colocar em prática um novo programa na instituição. No entanto, os muitos afazeres assumidos naquele momento e a sua descrença na possibilidade de implementação do programa o impediram de aceitar o que estava sendo proposto. Mais tarde, ao repensar o convite, o entrevistado decidiu retomar a proposta original e apresentá-la ao

não usar o livro didático e projetar nós mesmos. É necessário agora. Em seguida, foi feito um slogan de que durante o horário de trabalho 50% trabalho direto com as crianças e 50% trabalho complementar para projetar unidades didáticas, avaliá-lo, projetar materiais, compartilhar com outros colegas, conhecer”.

⁶¹ Tradução nossa: “Então, conforme o currículo foi mudando, os professores vão se conscientizando, um pouco como o processo de libertação de Freire. Eles não mudaram apenas em um nível estritamente pedagógico, mas perceberam que precisam ser empoderados”.

⁶² Tradução nossa: “Éramos muito idealistas e, claro, a mudança é muito mais difícil do que pensávamos na época”.

⁶³ Tradução nossa: “um problema de consciência, de tentar falar com os professores e ajudar os professores a mudar a escola e não fazer nada para mudar a universidade, que é onde eu trabalho. E isso sempre gerou um conflito moral para mim, porque eu mudava de classe. Mas não, sozinho não basta, ao invés disso na aula você tem que trocar a turma dos outros”.

diretor, que a aprovou, oportunizando a operacionalização do programa a partir das experiências vivenciadas por seu idealizador. Nessa proposta, ele salienta que o programa “*entonces es una mezcla. Yo he sacado lo mejor de aquí, lo mejor de aquí, cosas nuevas adaptadas a la universidad, más sistematizadas, mejor organizado y a dar lugar a esto que hoy llamamos*”⁶⁴.

As experiências vivenciadas e que nos remetem a sentimentos relacionados a uma ação, quando conscientes, são reconhecidamente de natureza metacognitiva. De acordo com Flavell (1979a), as experiências metacognitivas são caracterizadas como impressões, sentimentos ou percepções conscientes que podem acontecer antes, durante ou após um momento cognitivo. Exemplificando: ao experimentar sentimentos de ansiedade face a uma tarefa – ou seja, ao saber que precisa, mas que não está conseguindo, perceber algo sobre determinado assunto –, um indivíduo vivencia uma experiência metacognitiva. Efklides (2006), por sua vez, mostra que são essas experiências que levam o sujeito a dar continuidade ou a interromper um processo de pensamento – uma ação de natureza cognitiva. Esse processo está relacionado à identificação feita pelo próprio sujeito de suas capacidades (e conhecimentos) para efetuar uma ação/atividade, possibilitando que avalie se os procedimentos adotados permitirão lograr êxito diante do objetivo estabelecido.

Sobre o funcionamento do curso, o entrevistado relata que o primeiro passo consiste na aplicação de um questionário, “*que no es un cuestionario típico, es un cuestionario de reflexión para responder rápido porque te está preguntando muchas cosas de tu clase y cómo haces esto*”⁶⁵. Ou seja, desde o primeiro momento, os professores participantes são instigados a refletir sobre sua própria ação, guiados para uma autoanálise ou um autoconhecimento. O entrevistado ressalta que esse momento é crucial, pois

*Y ese guión de reflexión inicial, pues el primer, el que para muchos de ellos, la primera vez que han reflexionado y se han parado y han escrito sobre su propia clase y sobre por qué hacen determinadas cosas y no hacen otra, y sobre las cosas concretas que hacen, entonces es determinante, porque la entrada es la entrada en el curso. Ellos entran haciendo esto y en cada parte del curso vamos tirando de lo que dijeron los tutores acordará*⁶⁶.

⁶⁴ Tradução nossa: “Então é uma mistura. Peguei o melhor daqui, o melhor daqui, coisas novas adaptadas à universidade, mais sistematizadas, melhor organizadas e para dar origem ao que chamamos hoje”.

⁶⁵ Tradução nossa: “que não é um questionário típico, é um questionário de reflexão para responder rapidamente porque está perguntando muitas coisas sobre sua aula e como você faz isso”.

⁶⁶ Tradução nossa: “E aquele roteiro de reflexão inicial, pois o primeiro, aquele que para muitos deles, é a primeira vez que eles refletindo e se pararam e escreveram sobre a própria turma e sobre porque fazem certas coisas e não fazem outra, e sobre as coisas específicas que fazem, então é decisivo, porque o ingresso é o ingresso no curso. Eles entram fazendo isso e em cada parte do curso a gente vai puxando o que os tutores falaram que vão concordar”.

Logo, os professores tomam consciência da prática que realizam e a comparam com a prática que gostariam de desenvolver. Ou seja, falando do ponto de vista metacognitivo, mobilizam os elementos “pessoa”, “planejamento” e “avaliação”, principalmente. E esse conjunto guia o desenvolvimento de todo o curso, assim como a experiência pessoal que cada professor construirá com as discussões.

Segue o entrevistado, dizendo que, *“cuando vamos pasando de los contenidos a la metodología, siempre hacemos un resumen de lo que ellos dijeron, esa parte del gui3n de reflexi3n. Cuando llegamos a otra parte, pues analizamos todo lo que han dicho, eso lo devolvemos resumido”*⁶⁷. Como percebemos, o ponto de partida 3 sempre a pr3tica do professor. Os temas s3o discutidos de forma ampla, mas significados para cada viv3ncia de modo que cada um construa sua experi3ncia no curso. Experi3ncia que, como j3 mencionado, pode ser de natureza metacognitiva, desde que traga julgamentos, crenças, valores, contextos, sentimentos, ju3zos de mem3ria, entre outros (EFKLIDES, 2006).

O papel dos professores formadores – aqueles que orientam os cursos – 3 guiar as mudanças que os pr3prios professores identificam como sendo cab3veis em sua aça3o. Em outras palavras, o prop3sito dessa aça3o 3 tornar o professor consciente de seus conhecimentos e, a partir disso, organizar ou gestar novas aça3es. Essa mobilizaça3o interna do professor, de natureza reflexiva, est3 em conson3ncia com a metacogniça3o, uma vez que permite um pensar sobre o que – e como – est3 pensando. Isso 3 mais que identificar como fez; 3 entender por que fez dessa maneira, e n3o de outra, ou guiar a busca por novas alternativas.

O entrevistado valoriza isso, ao mencionar que:

*ah3 es donde, ah3 esa especie de interacci3n micro sobre cosas muy concreta, donde t3 est3s viendo que est3 cayendo en una contradicci3n o que si le est3s diciendo quiero que la ense1anza sea activa, pero resulta que como no sabe muy bien como hacerlo, vuelve otra vez la idea de que tengo que transmitir*⁶⁸.

Ele tamb3m relata que, para acompanhar o processo, ou, metacognitivamente falando, monitor3-lo, pede-se que os professores usem as escadas de aprendizagem e os di3rios de experi3ncia. O primeiro instrumento 3 medido por meio das respostas dos alunos a determinadas quest3es, comparando sua evoluça3o ao longo do processo, enquanto o segundo 3 um registro

⁶⁷ Traduç3o nossa: “quando vamos do conte3do para a metodologia, sempre fazemos um resumo do que eles falaram, isso faz parte do roteiro de reflex3o. Quando chegarmos a outra parte, bem, analisamos tudo o que eles falaram, devolvemos resumido”.

⁶⁸ Traduç3o nossa: “3 a3 3 onde, essa tipo de micro interaça3o sobre coisas muito espec3ficas, onde voc3 est3 vendo que ele est3 caindo em uma contradicça3o ou que se est3 lhe falando quero que o ensino seja ativo, mas acontece que como ele n3o sabe muito bem como fazer, a ideia de ter que transmitir volta de novo”.

peçoal, permeado de emoções e sentimentos, que lhes permite acompanhar e revisitar todo o processo.

O uso dos diários reflexivos tem sido apontado na literatura como uma ferramenta de natureza metacognitiva, uma vez que oportuniza registros, convertendo-se em um “instrumento de produção de histórias e como meio de promoção do desenvolvimento reflexivo” (BOSZKO; ROSA, 2020, p. 33). Uma característica importante do diário está em possibilitar a construção de um diálogo que o sujeito estabelece consigo mesmo, por intermédio dos processos de leitura e reflexão oportunizados no movimento narrativo (ZABALZA, 1994). Nesse contexto, os diários configuram-se como potenciais instrumentos metacognitivos, visto que se associam com um processo de reflexão consciente, feito pelos sujeitos sobre seus próprios conhecimentos, e ainda à capacidade de autorregular e controlar executivamente suas ações.

Por fim, o entrevistado destaca que o FIDOP não é um curso rápido com resultados imediatos; ao contrário, demanda um tempo para “romper a bolha”, ou seja, tomar consciência da ação que se pratica, bem como daquela que se almejava desenvolver. Em suas palavras:

Entonces es un proceso lento. Es como una urna, una bola de cemento que hay que ir poco a poco rompiendo, hasta que llega un momento en que la persona dice buah, ahora sí que estoy ya, ya. Y abandona totalmente el otro modelo. Pero eso no ocurre de un día para otro, ni porque yo se lo explique para nada, porque es un proceso continuamente de ir y venir, de cambiar y volver atrás y volver otra vez a cometer la misma, hasta que ellos se van dando cuenta por sí mismo⁶⁹.

Justamente por envolver reflexão de ordem superior, exige consciência, e esta é obtida por um processo gradual, que vai sendo construído mediado por instrumentos e discussões que possibilitem o olhar para si e sua própria ação. Nesse sentido, o entrevistado destaca que:

Esa capacidad de auto reflexionar ya la han desarrollado y ya se dan cuenta de sus propias contradicciones y de porque cae en esas contradicciones, que no es culpa de ellos. No hay porque sentirse culpable. Hemos sido educados en esto y es normal, es normal que continuamente vuelvan a reaparecer porque está grabado aquí a fuego. Entonces hay que relajarse y decir bueno, voy a cometer muchos errores y tener muchas contradicciones, pero voy pa'lante y voy avanzando cada año mejor. Esa es la idea.

O entrevistado também enfatiza o papel do desconhecimento e do erro para a construção da consciência e do monitoramento em busca do objetivo, capacidades requeridas na reflexão

⁶⁹ Tradução nossa: “Eles já desenvolveram essa capacidade de refletir sobre si mesmos e já percebem suas próprias contradições e porque caem nessas contradições, que não é culpa deles. Não há razão para se sentir culpado. Nós fomos educados sobre isso e é normal, é normal que eles reapareçam continuamente porque está gravado aqui a fogo. Então você tem que relaxar e dizer bem, vou cometer muitos erros e ter muitas contradições, mas vou para frente e estou avançando melhor a cada ano. Essa é a ideia”.

metacognitiva. Sperafico (2013) aponta a importância da identificação do erro como recurso metacognitivo, perspectiva na qual não basta identificar o erro, mas principalmente o pensamento que o originou. Dessa forma, o erro pode ser monitorado e superado, a partir de novas representações mentais e atualizações de seus recursos relacionados ao conhecimento em questão.

Os dados trazidos nesta categoria dialogam com os resultados apresentados nas anteriores, mostrando que, na operacionalização do curso, o entrevistado adota procedimentos metodológicos associados com os de natureza metacognitiva assegurando o potencial metacognitivo do programa, como destacaremos na sequência.

6.3.3 A título de complemento: o caráter reflexivo do programa FIDOP

Como exposto, o presente estudo investiga e identifica a reflexão como vertente originária e basal da metacognição (ver capítulo 3). Na análise da entrevista discutida neste capítulo, podemos perceber o potencial reflexivo expresso na fala do entrevistado, bem como na construção e (re)formulação do curso em questão. Logo, ousamos fazer a aproximação teórica do curso com os pressupostos metacognitivos, pautados nas teorias reflexivas, principalmente a partir da concepção de Dewey.

Nos estudos de Dewey, percebemos que o pensamento reflexivo apresenta concepção de função instrumental, tendo sua origem no confronto de situações problemas e delimitando o seu objetivo em possibilitar ao professor a identificação e mediação de meios mais apropriados de comportamento para resolver e superar essas situações. Tal fato é apontado pelo entrevistado como finalidade do curso, uma vez que este parte da autoanálise feita pelos sujeitos quanto à sua própria prática, da delimitação de um ideário de ação e, a partir disso, da identificação de um cenário possível nesse contexto. No curso, cada participante reflete sobre o que é necessário para guiar a prática atual para o contexto mais coerente no momento, a fim de atingir, em um futuro próximo, a prática almejada.

Todavia, essa mudança de prática não é algo fácil e instantâneo. Ao contrário, é um processo gradual que exige esforço reflexivo e metacognitivo. Nesse sentido, podemos utilizar como roteiro de reflexão da ação, estimulado no curso que analisamos, os cinco passos/fases do pensamento reflexivo elencados por Dewey (1933), no qual pensamento e sentimento da ação são indissociáveis.

O primeiro passo parte da ocorrência e identificação de um determinado problema. Dewey (1933) relata que o processo de investigação inicia com uma dúvida, que é construída a partir de algum conflito em situações cotidianas. No decorrer das ações rotineiras, ao haver uma interrupção por não saber como seguir com a atividade, tem-se o estopim para a reflexão. No caso do curso, essa reflexão é originada no momento em que o sujeito é convidado a olhar para sua ação e identificar por que não pratica a ação que considera ideal, detectando obstáculos a serem superados.

O segundo passo é caracterizado pela definição/elaboração do problema. Dewey (1933) destaca a importância de se fazer uma pergunta clara e bem formulada, para que se torne mais fácil a construção de uma possível resposta. Tendo a delimitação específica do problema, somos capazes de mobilizar melhor as estratégias para mediar possíveis maneiras de resolvê-lo. Assim, temos que tanto o problema quanto a solução emergem, de forma simultânea, do processo de seleção dos fatos, de sua estruturação em suas condições específicas e nas consequências correlacionadas. No curso geral de docência universitária, os participantes, ao olharem de maneira peculiar para suas ações, conseguem estruturar os obstáculos pedagógicos relacionados ao processo de ensino que ofertam, e somente assim podem iniciar a mobilização de recursos para superá-los.

O terceiro passo demanda a construção de hipóteses. Esse processo exige o uso de recursos provenientes da imaginação criativa, para que se possa julgar soluções viáveis. Esse julgamento, o qual também é um elemento previsto na mobilização das experiências metacognitivas, requer uma análise dos fatos de maneira cuidadosa e crítica, para que seja viável a formulação de hipótese(s) válidas, o que exige a mobilização de habilidade, autocontrole e precisão. Caso não haja esse cuidado, corre-se o risco de se fazer conjecturas insensatas, pautadas em emoções e imaginações fantasiosas. Essas hipóteses são estimuladas no curso quando os participantes precisam identificar questões subjetivas de suas ações e para tanto precisam refletir sobre aspectos/detalhes que compõem seu universo de ação e contexto.

O quarto passo é a mobilização do raciocínio, caracterizado pelas ideias que possibilitam grandes desenvolvimentos, a partir do processo de análise das condições existentes e do conteúdo que constrói a hipótese, amplia o conhecimento e, ao mesmo tempo, é dependente do conhecimento que o sujeito já construiu e do nível de familiaridade que possui a fim de que possa ou não ter facilidade para compartilhá-lo (DEWEY, 1933). O curso exige que cada sujeito participante reflita, em especial, sobre o conteúdo, a metodologia e a avaliação que compõem sua prática docente subjetiva (DELORD et al., 2020), estimulando a compreensão das

características que compõem sua ação atual e permitindo identificar aquelas passíveis de mudanças e ajustes para que haja a busca do ideário de ação almejada.

O quinto passo é mediado pela verificação da hipótese, a partir de algum tipo de ação, visando estimular o resultado previsto e assim colocar à prova a hipótese. Essa fase é estimulada mediante a aplicação dos ciclos de melhora das aulas, ou seja, dos planos de aula que são planejados e desenvolvidos durante o curso. Feita a aplicação, eles são analisados e discutidos, permitindo ao sujeito identificar as potencialidades e fragilidades a serem trabalhadas nas práticas futuras.

Salientamos que, conforme Dewey (1933), esses passos são um esboço de traços indispensáveis dentro do pensamento reflexivo e que não há uma sequência especificamente delimitada nas fases, ou mesmo distinção clara entre elas. Ou seja, os passos só são distintos dentro do corpo de uma investigação. Sendo assim, o tato e a sensibilidade intelectual são determinantes para alcançar o êxito das fases do pensamento e em sua plenitude formam um processo reflexivo de nível superior.

A terceira e a quarta fases estão atreladas ao modo como ocorrerá a experiência reflexiva no nível do método de experiência e erro, pois ambas são responsáveis por tornar o ato de pensar uma experiência (DEWEY, 1979). Ao analisarmos de maneira específica a função da reflexão na experiência, identificamos que o pensamento, ou a reflexão, se dá pelo discernimento da relação entre aquilo que tentamos fazer e o que realmente vem a acontecer. Então, caso não tenhamos uma abertura intelectual, não haverá a construção de uma experiência significativa, e, dessa maneira, podemos perceber dois tipos de experiência, de acordo com a proporção dada à reflexão: experiência e erro (DORIGON; ROMANOWSKI, 2012).

A experiência reflexiva é construída pelo movimento de pensar sobre a ação e o efeito gerado, tendo em vista que, no momento em que refletimos sobre uma ação (e sua consequência), o próprio elemento de pensar se altera para uma experiência com maior qualidade, mais significativa e, conseqüentemente, de fundo reflexivo (DEWEY, 1979). Dewey (1933; 1979) construiu bases importantes em seus estudos para destacar a importância do pensamento reflexivo e identificou algumas estratégias para exercê-lo, atestando que refletimos sobre uma grande diversidade de elementos quando pensamos sobre eles, mas o pensamento de cunho analítico só ocorre quando existe a delimitação de um problema a ser resolvido.

Nesse cenário, a capacidade para desenvolver a reflexão aflora no momento em que se delimita a especificidade do problema e aceita-se a incerteza/hipótese. O contexto que permeia o pensamento reflexivo envolve de maneira oculta a avaliação de crenças, de hipóteses e de princípios, contrapondo-os com dados e suas interpretações. Dewey (1979) defende que a

liberdade é constituída pela inteligência. Dessa maneira, ao sermos conscientes das contingências que nos cercam, que orientam nossas ações, temos a possibilidade de modificá-las e, conseqüentemente, alterar a nós mesmos. Nesse sentido, o processo de solução de determinada problemática pode englobar a transformação do sujeito investigador, do contexto, ou, ainda, de ambos. A ênfase da reflexão é a transformação (DEWEY, 1979), a qual é possibilitada de modo constante pela mobilização de elementos de natureza metacognitiva.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metacognição ainda que considerada como de origem na psicologia, mais precisamente na psicologia da aprendizagem, carrega consigo aspectos da filosofia especialmente no entendimento de reflexão expresso por John Dewey. Além disso, ela se apoia na perspectiva do raciocínio como trazido por Jean Piaget e que como evidenciado por Tarricone (2011) e mencionado neste estudo, está intimamente ligado ao pensamento reflexivo. Nessa aproximação, o apresentado no texto buscou evidenciar a compreensão de que o pensamento metacognitivo apoia-se no raciocínio como parte avançada do pensamento reflexivo, especialmente expresso na ação estratégica que esse tipo de pensamento pressupõe, a fim de atingir uma meta ou objetivo que é de natureza cognitiva.

Tal entendimento perpassa os diferentes estudos realizados nessa tese, envolvendo desde a busca e discussão dos referenciais citados por Tarricone (2011) como estruturantes do conceito de metacognição, até o presente na fala do entrevistado e idealizador do curso de formação continuada de professores, apresentado no último capítulo desta tese. Particularmente esse entendimento se mostrou presente na concepção do referido curso que está focado na ação-reflexão. Nesse estudo identificamos traços metacognitivos embora não explicitados nas ações desenvolvidas, mas que são trazidos desde sua origem nos elementos estruturantes e tidos como pilares do curso.

Esse posicionamento de que as bases da metacognição e como ela vem sendo utilizada no campo educacional, especialmente, no campo da educação em Ciências, se assenta sobre as bases do pensamento reflexivo de John Dewey, tendo o incremento do raciocínio como aspecto desse pensamento, é assumido como orientador dessa tese em sua formulação. Essa formulação percorre diferentes aspectos ao longo do texto, como os modelos elaborados para a operacionalização do entendimento e metacognição nas diferentes áreas do conhecimento, em especial da Educação; nas práticas pedagógicas associada ao ensino de Biologia, traduzidas pela análise dos instrumentos utilizados pelos pesquisadores para identificar as manifestações metacognitivas de pensamento dos estudantes; e, na concepção de um curso de formação continuada de professores que toma como aspecto basilar de sua estrutura a reflexão-ação.

Desse modo e para finalizar esta tese, julgamos necessária a adoção de uma postura crítica frente à pesquisa detalhada nas páginas desse texto, com o objetivo de construir uma síntese dos resultados de forma clara e objetiva. E, assim, a partir do exposto, apontar possíveis direcionamentos, com o intuito de discutir e estimular o preenchimento de algumas lacunas

identificadas, visando contribuir com o avanço das discussões no que tange ao campo de estudo delimitado.

Nesse contexto, retomamos as perguntas norteadoras do estudo, sinalizando os resultados alcançados. Primeiro, buscamos identificar quais os aportes teóricos que sustentam o entendimento de metacognição a partir do que é trazido por Flavell. Com objetivo de responder esse questionamento, fizemos uma extensa busca por referenciais reconhecidos nos estudos do pensamento metacognitivo e, a partir deles buscamos outros que pudessem nos dar suporte para verificar essas bases, o que, por vezes, encontramos nas entrelinhas dos textos ou mesmo nas discussões que permeavam os problemas de pesquisa. Nesse caso, identificamos que as bases da metacognição estão assentadas nos estudos de John Dewey e Jean Piaget, especialmente no momento em que entendemos a metacognição com um processo reflexivo e estratégico. No estudo realizado nesse capítulo, ressaltamos a importância de um pensar reflexivo que tome as experiências vivenciadas como foco central na construção dos conhecimentos, o que em Flavell assume relevância por ser desencadeador das estratégias para atingir um objetivo (de natureza cognitiva).

No quarto capítulo da tese discutimos a segunda pergunta norteadora da investigação, assim formulada: que modelos podemos identificar a partir desse entendimento de metacognição? Logo, com base na concepção de metacognição trazida no capítulo anterior e apresentada por seu precursor, John Flavell e sustentada teoricamente no capítulo anterior, fizemos uma nova e extensa busca por referenciais na área. Desta vez, entretanto, o objetivo foi analisar os modelos de metacognição que perpassam diferentes áreas as quais tem se servido do conceito trazido por John Flavell. Na oportunidade, identificamos que existem diversos modelos metacognitivos, cada qual com elementos distintos e associados ao seu objeto ou campo de estudo. Para tanto, fez-se a discussão de nove modelos, sendo estes dos autores: 1. Flavell, 2. Brown, 3. Borkowski e Pressley, 4. Kuhn, 5. Nelson e Narens, 6. Tarricone, 7. Schraw e Denninson, 8. Rosa e 9. Rosa *et al* (ampliação do modelo). Fizemos o esforço de apontá-los e diferenciá-los, com objetivo de facilitar a compreensão e distinção entre eles. Além disso, visando estimular/possibilitar a sua aplicação a partir dos objetivos possíveis de serem atingidos com sua execução. Como resultado do estudo, observamos que as diferentes possibilidades apresentadas partem de uma mesma base teórica e identificada com os estudos de John Flavell, todavia, direcionando seus detalhamentos as áreas de associação. No caso do campo educacional, o foco está na metacognição como vinculada ao conhecimento, as experiências e as habilidades metacognitivas. Isso aponta para um entendimento de que a metacognição pode ser o que alguém sabe (conhecimento metacognitivo), o que alguém está

atualmente fazendo (habilidade metacognitiva) ou o estado afetivo ou cognitivo atual de alguém (experiência metacognitiva) (HACKER, 1998). Esses aspectos além de se mostrarem de natureza cognitiva, também trazem um suporte filosófico à medida que partem de uma curiosidade ou de um problema (objetivo cognitivo) e tomando suas vivências ou experiências, autorregulam sua ação, ampliando seus conhecimentos; ou em uma perspectiva piagetiana, parte de uma situação que provoca desequilíbrio cognitivo, para ao buscar o equilíbrio ampliar seu conhecimento. Tudo isso medido por um processo autorregulatório.

A terceira pergunta foi delimitada da seguinte maneira: no campo da intervenção didática em Biologia, quais são os instrumentos utilizados nas pesquisas que se ocupam de associar a ativação do pensamento metacognitivo como elemento do processo de ensino-aprendizagem? Essa pergunta visava identificar como as teorias, discutidas nos capítulos anteriores, se concretizam na prática escolar, especialmente em relação a um ponto bastante discutido nos trabalhos em metacognição que é a identificação da manifestação do pensamento metacognitivo nos sujeitos (estudantes). Para isso, buscamos no capítulo desenvolver um estudo do tipo estado do conhecimento tomando a base de dados ERIC como referência. Como resultado, identificamos que os questionários são os instrumentos de preferência dos pesquisadores, entretanto, diversos outros, como é o caso dos diários de aprendizagem e dos registros, também vêm sendo utilizados como forma de identificar a presença da metacognição na estrutura de pensamento dos estudantes, durante atividades de aprendizagem.

Na busca realizada, ficou explícito a necessidade de que o pesquisador/professor ao selecionar seus instrumentos de avaliação ou de produção dos dados no caso das pesquisas, tenha ciência de que metacognição está se referindo. Em outras palavras, os estudos mostraram a fragilidade da discussão do entendimento de metacognição, especialmente frente aos instrumentos que identificam a sua presença. Todavia, eles enaltecem que a metacognição se mostra associada ao entendimento de reflexão, trazendo para esses instrumentos aspectos associadas a ações vinculada a esse pensamento.

Por fim, o sexto e último capítulo ficou dedicado à seguinte pergunta: que características metacognitivas são observadas na concepção de um curso de formação continuada de professores universitários focado na perspectiva da ação-reflexão? Os resultados foram construídos com base em análise documental em livros produzidos pelos coordenadores do curso, e pela análise de uma entrevista semiestruturada. A partir disto, identificamos características metacognitivas na concepção do curso, o qual está estruturado a partir da perspectiva teórica e prática da ação-reflexão. Essa identificação nos mostra na prática a

aproximação entre pensamento metacognitivo e pensamento reflexivo, defendida teoricamente ao longo dessa tese.

Tais resultados nos levam a verificação de que o caráter reflexivo que sustenta e embasa um curso de formação continuada de professores universitários, carrega consigo traços da utilização do pensamento metacognitivo. Em outras palavras, identificamos a partir do apresentado, que mesmo sem estar explícito as características do pensamento metacognitivo se revelam presentes nesse tipo de formação, desde a sua concepção. Isto fica claro nas narrativas feita pelo sujeito entrevistado, onde percebemos que desde o momento em que o coordenador projeta sua ação, existe um processo reflexivo intencional, o qual é estendido e ampliado no contexto do programa de formação e em suas atividades. A metacognição se mostra coadjuvante de um processo formativo que tem a reflexão como tema central e, portanto, pode ser melhor explicitada nas atividades realizadas, de modo a tornar o professor mais consciente e capaz de regular – autorregular - suas ações, buscando uma maior eficácia de suas práticas docentes. Essa aposta ou inferência apoia-se na compreensão de um processo consciente é mais fácil de ser controlado e monitorado, como mencionado por Nelson e Narens (1994).

Por fim, salientamos que a tese defendida no presente estudo é de que a metacognição possui raízes na reflexão desde seus aspectos mais filosóficos, associando-se ao raciocínio presente neste tipo de pensamento. A partir do qual, a metacognição se configura como fasciculada⁷⁰, bebendo de outras fontes e teorias. Porém, o eixo central do entendimento de metacognição como explicitado por Flavell e no modo com ela vem sendo utilizada no contexto pedagógico, é a reflexão, a qual sustenta e possibilita a discussão das diferentes compreensões e diferentes modelos metacognitivos.

Encaminhando o fechamento deste trabalho, apontamos à título de conclusão, a necessidade de continuidade do estudo apresentado, tanto sob o ponto de vista teórico como das práticas de intervenção. Sabemos que a metacognição, encontra-se associado a diferentes áreas do conhecimento não se restringindo ao campo educacional. A saúde, a administração, entre outras, são áreas que tem desenvolvido estudos associados ao entendimento de que metacognição representa uma forma de pensamento que conduz o sujeito a lograr êxito em suas atividades, acionando um conjunto de estratégias que permitem planejar, controlar e avaliar as ações. Nesse sentido, julgamos necessário estudos que mostrem as raízes desse entendimento quando associado a esses campos, ultrapassando a simplória associação de ser uma reflexão. No caso, da saúde, por exemplo, temos estudos mostrando a aproximação com o tratamento de

⁷⁰ Raiz fasciculada é formada por vários eixos, ramificados ou simples, mais ou menos iguais na espessura e no comprimento. Ou seja, não possuem um único eixo central (como seria o caso da raiz pivotante).

doenças como o Alzheimer em que a metacognição precisa ser esclarecida e não utilizada como sinônimo de oportunizar a reflexão.

Outro aspecto que julgamos merecedor de novos estudos e de vinculado ao apresentado nessa tese, são as atividades didáticas (pedagógicas) que apontam para a necessidade de trazer mais estudos associados a sala de aula, as abordagens didáticas em que há explicitamente momentos de evocação do pensamento metacognitivo. Rosa e Meneses Villagrà (2018) apontaram essa carência de estudos em relação ao ensino de Física, retratando que esses poucos estudos que se mostram associados a atividades metacognitivas, não relatam o modo com ela foi utilizada, dificultando que professores interessados na temática consigam se inspirar nesses trabalhos e modificar sua ação pedagógica. Zohar e Barzilai (2013) já haviam a partir de uma ampla revisão de estudos, apontado essa carência para o campo da Educação em Ciências.

A necessidade de que os processos de ensino-aprendizagem estimulem a metacognição, como forma de o estudante se tornar mais reflexivo a partir do emprego de estratégias está ancorado na perspectiva de que a autorregulação leva a autonomia, ao protagonismo e a consciência do sujeito sobre seus próprios conhecimentos, aspecto essencial da aprendizagem. Essa perspectiva pode auxiliar a traçar ações didáticas mais eficazes e se mostra uma enseada ainda pouca explorada nas pesquisas. Somado a isso, temos a associação das estratégias metacognitivas como possibilidade para a educação inclusiva em que estudantes com necessidades especiais, necessitam ações didáticas adaptativas e a metacognição por explorar esse aspecto do “pensar sobre”, pode se revelar uma alternativa. Esse é outro tema ainda em aberto nas pesquisas e que merece dedicação por parte dos pesquisadores.

Especificamente em relação ao curso analisado em sua concepção, destacamos o potencial das atividades no que tange à formação docente e salientamos que a reflexão-ação acena uma aproximação com o uso do pensamento metacognitivo, de modo a destacar que nesse processo de refletir sobre a prática e depois intervir nela, a metacognição se mostra um mecanismo viável, presente, todavia, pouco explorado frente a sua potencialidade. Esse tipo de ação-intervenção no contexto da prática do professor tem sido estudado desde diferentes perspectivas, todavia, a explorada nesse estudo se limitou a ação-reflexão como anunciada por Elliot (1997), acenando a alternativa de olhar para outras formações que tragam a reflexão como aspecto central da formação.

E, ainda, colocamos como uma possibilidade de estudos futuros o movimento de pensar em atividades para guiar a ação metacognitiva intencional, orientada. Inferimos sua pertinência a partir do resultado do estudo em que foi identificado a aproximação da ação-reflexão com o pensamento metacognitivo, entretanto nas ações desenvolvidas no curso essa forma de

pensamento não está explicitada. Acreditamos que a explicitação de situações que favoreçam a ativação do pensamento metacognitivo poderá contribuir para potencializar a reflexão realizada pelos participantes do curso.

Como indicação, orienta-se à construção de uma proposta de curso de formação de professores em que a metacognição esteja explícita e, a partir de um estudo de caso, possa ser analisado sua contribuição para tornar o processo de ação-reflexão mais intenso e promissor de mudanças na prática pedagógica dos professores cursistas. Por exemplo, pode ser pensado em inserir atividades metacognitivas nos nove módulos estruturantes do curso analisado. Exemplificando melhor, ao se fazer um guia de leitura de alguma obra indicada, como é sugerido em algum momento do curso, este guia pode ser pensado a partir de orientações metacognitivas, estimulando o exercício da consciência do sujeito e de sua capacidade de autorregulação. Com isso, destacamos a importância de formar professores que recorram a metacognição como estrutura do pensamento e de ação, pois como expresso por Monereo (2001) e mencionado nesta tese, para que a metacognição se faça presente como estratégia de ensino é necessário que professor recorra a ela em seu modo de pensar. Como destacado por Freire (2001, p. 259) “O fato, porém, de que ensinar ensina o ensinante a ensinar um certo conteúdo não deve significar, de modo algum, que o ensinante se aventure a ensinar sem competência para fazê-lo. Não o autoriza a ensinar o que não sabe”.

Por fim, encerramos esta tese salientando que o processo de inovação escolar, defendido pelos estudos envolvendo metacognição e também o curso de formação de professores discutido, não depende somente do desenvolvimento de novas práticas pedagógicas. Para além disso, prevê, como defende Delord (2017) em sua tese, principalmente a adoção de um novo discurso pedagógico ideológico, visto que somente assim far-se-á possível que se construa a compreensão real e significativa das perspectivas das propostas inovadoras para a mobilização dos processos de ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- ACH, Naziss. *Über die Willenstätigkeit und las Denken*. Göttingen: Vanderhoeck & Ruprecht, 1905.
- ADORNO, Theodor W. *Teoria estética*. Tradução de Artur Morão. Lisboa: Edições 70, 2008.
- AMIRYOUSEFI, Mohammad; KETABI, Saeed. Mnemonic instruction: A way to boost vocabulary learning and recall. *Journal of Language Teaching and Research*, v. 2, n. 1, p. 178-182, jan. 2011. DOI: 10.4304/jltr.2.1.178-182.
- ANDERSON, David; THOMAS, Gregory P.; NASHON, Samson M. Social Barriers to Meaningful Engagement in Biology Field Trip Group Work. *Science Education*, v. 93, n. 8, p. 511-534, 2008. DOI 10.1002/sce.20304.
- ARMSTRONG, Norris A.; WALLACE, Carolyn S.; CHANG, Shu-Mei. Learning from Writing in College Biology. *Res Sci Educ*, v. 38, p. 483–499, 2008. DOI 10.1007/s11165-007-9062-9.
- ARTHUR, Winfred. Development of a short form for the Raven Advanced Progressive Matrices Test. *Educational and Psychological Measurement*, v. 54, p. 394-403, 1994.
- AURAH, Catherine Muhonja; CASSADY, Jerrell Craig; MCCONELL, Tom John. Genetics Problem Solving in High School Testing in sya: Effects of Metacognitive Prompting during Testing. *Electronic Journal of Science Education*, v. 18, n. 8, p. 1-26, 2014.
- AYDIN, Solmaz. An Analysis of the Relationship between High School Students' Self-Efficacy, Metacognitive Strategy Use and Their Academic Motivation for Learn Biology. *Journal of Education and Training Studies*, v. 4, n. 2, p. 53-59, 2015.
- BARLETA, Márcia C. F; SILVA, José L. A; DIAS, Júlio R. FONTES DE PESQUISA E BASES DE DADOS ESPECIALIZADAS [online]. Disponível em: <<https://www.pucsp.br/sites/default/files/download/posgraduacao/programas/administracao/fontes-de-pesquisa-e-bases-de-dados-especializadas-marcia-barleta-jose%20luiz-silva-julio-rosa-dias.pdf>>. Acesso em: 23 jun. 2022.
- BEARE, John I. *Greek Theories of Elementary Cognition: From Alcmaeon to Aristotle*. Oxford: Clarendon Press, 1906.
- BINET, Alfred. *L'Etude experimentable de l'intelligence*. Paris: Schleicher, 1903.
- BINET, Alfred. *Les idees modernes sur les enfantis*. Paris: Ernest Flamarion, 1910.
- BLASI, August.; HOFFEL, Emily C. Adolescence and formal operations. *Human Development*, v. 17, n. 5, p. 344-363, 1974.
- BLOOM, Benjamin S. *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals*. Handbook I: Cognitive Domain. New York: Longman, 1956.

- BOEKAERTS, Monique. Self-regulated learning: A new concept embraced by researchers, policy makers, educators, teachers, and students. *Learning and Instruction*, v. 7, n. 2, p. 161–186, 1997. DOI: <[https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(96\)00015-1](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(96)00015-1)>.
- BOEKAERTS, Monique. Self-regulated learning: where we are today. *International Journal of Educational Research*, v. 31, n. 6, p. 445-457, 1999. DOI: <[https://doi.org/10.1016/S0883-0355\(99\)00014-2](https://doi.org/10.1016/S0883-0355(99)00014-2)>.
- BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari K. *Investigação qualitativa em educação*. Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.
- BORKOWSKI, John G.; CHAN, Lorna K. S.; MUTHUKRISHNA, Nithi. A process-oriented modelo of metacognition: links between motivation and executive functioning. In: SCHRAW, G.; IMPARA, J. C. (Eds.). *Issues in the Measurement of Metacognition*. Lincon, NE: Buros Institute of Mental Measurements, 2000, p. 1-43.
- BORKOWSKI, John. G.; MILSTEAD, Matt; HALE, Catherine. Components of children's metamemory: Implications of strategy generalization. In: WEINERT, F. E.; PEARLMUTTER, M. *Memory Development: Universal Changes and Individual Differences*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, p. 73-100, 1988.
- BORKOWSKI, John. G.; PRESSLEY, M. "Spontaneous" strategy use: Perspectives from metacognitive theory. *Intelligence*, v. 11, p. 61-75, 1987.
- BORKOWSKI, John. G.; TURNER, Lisa. A. Transsituational characteristics of metacognition. In: SCHNEIDER, W.; WEINERT, F. E. (Eds.) *Interactions Among Aptitude, Strategies and Knowledge in Cognitive Performance*. New York: Springer-Verlag, p. 159-176, 1989.
- BOSZKO, Camila. *Diários de aprendizagem e os processos metacognitivos: estudos envolvendo professores de física em formação inicial*. 2019. 93 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, 2019.
- BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos . Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Brasília, v. 134, n. 248, 23 dez 1996.
- BROWN, Ann. L. Development, schooling, and the acquisition of knowledge about knowledge. In: ANDERSON, R. C.; SPIRO R. J.; MONTAGUE, W. E. (Eds.). *Schooling and the Acquisition of Knowledge*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1977, p. 104-152.
- BROWN, Ann. L. Knowing When, Where and how to remembre: A problem of metacognition. In: GLASER, R. (Ed.). *Advances in Instructional Psychology*. New York: Halsted Press, p. 77-195, 1978.
- BROWN, Ann. L. Metacognition, executive control, self-regulation, and other more mysterious mechanisms. In: WEINERT, F. E.; KLUWE, R. H. (Eds.), *Metacognition, Motivation and Understanding*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1987, p. 65-116.
- BROWN, Ann. L. Metacognition: The developmente of selective attention strategies for learning from texts. In: KAMIL, M. L. (Ed.) *Directions in Reading: Research and Instruction*. Washington, DC: National Reading Conference, 1981, p. 21-43.

BROWN, Ann. L. The development of memory: Knowing, knowing about knowing, and knowing how to know. New York: Academic Press, v. 10, p. 104-152, 1975.

BROWN, Ann. L. The role of strategic behavior in retardate memory. In: ELLIS, N. R. (Ed.). *International Review of Research in Menal Retardation*. New York: Academic Press, v. 7, p. 55-11, 1974.

BROWN, Ann. L.; AMBRUSTER, Bonnie B.; BAKER, Linda. The role of metacognition in Reading and studying. In: ORASANU, J. (Ed.). *Reading Comprehension from Research to Practice*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, p. 49-75, 1986.

BROWN, Ann. L.; BRANSFORD, John D.; FERRARA, Roberta A.; CAMPIONE, Joseph C. Learning remembering and understanding. In: FLAVELL, J. H.; MARKMAN, M. E. (Eds.). *Handbook of Child Psychology*. New York: Wiley, 4 ed., v. 3, p. 77-166, 1983.

BROWN, Ann. L.; PALINESAR, Annemarie S. Inducing strategic learning from textes by means of informed, self-control training. *Topics in Learning and Learning Disabilities*, v. 7, n. 2, p. 1-17, 1982.

BROWN, Roger; MCNEIL, David. The “tip-of-tongue” phenomen. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, v. 5, p. 325-337, 1966. DOI: < [https://doi.org/10.1016/S0022-5371\(66\)80040-3](https://doi.org/10.1016/S0022-5371(66)80040-3)>.

BRUCKERMANN, Till; ASCHERMANN, Ellen; BRESGES, André; SCHLÜTER, Kirsten. Metacognitive and multimedia support of experiments in inquiry learning for science teacher preparation. *International Journal of Science Education*, v. 39, n. 6, p. 701-722, 2017. DOI: < <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1301691>>.

BRUNER, Jerome S. Vygotsky: A Historical and Conceptual Perspective. In: WERTSH, J. (Ed.). *Culture, Communication, and Cognition: Vygotskian Perspectives*. Cambridge: Cambridge University Press, 1985.

BRUNER, Jerome S. *Uma nova teoria de aprendizagem*. 2. ed. Rio de Janeiro: Bloch, 1973.

BRUNER, Jerome. The course of cognitive growth. *American Psychologist*, v. 19, p. 1-15, 1964.

CAMPANARIO, Juan M.; OTERO, José C. MÁS ALLÁ DE LAS IDEAS PREVIAS COMO DIFICULTADES DE APRENDIZAJE: LAS PAUTAS DE PENSAMIENTO, LAS CONCEPCIONES EPISTEMOLÓGICAS Y LAS ESTRATEGIAS METACOGNITIVAS DE LOS ALUMNOS DE CIENCIAS. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 18, n. 2, p. 155-169, 2000.

CAMPIONE, Joseph C. Metacognitive components of instructional research with problem learners. In: WEINERT, F. E.; KLUWE, R. H. (Eds.). *Metacognition Motivation and Understanding*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, p. 117-140, 1987.

CARR, Martha; ALEXANDER, Joyce M; SCHWANENFLUGEL, Paula. Where gifted children do and do not excel on metacognitive tasks. *Roeper Review*, v. 18, p. 212-217, 1996. DOI: < <https://doi.org/10.1080/02783199609553740>>.

CAVANAUGH, John C.; PERLMUTTER, Marrion. Metamemory: A critical examination. *Child Development*, v. 53, p. 11-28, 1982.

CAVANAUGH, John C.; BORKOWSKI, John G. The metamemory-memory "connection": Effects of strategy training and maintenance. *Journal of General Psychology*, v. 101, n. 2, p. 161–174, 1979. DOI: <<https://doi.org/10.1080/00221309.1979.9920070>>.

ÇELIKER, Huriye Denis. Development of Metacognitive Skills: Designing Problem-Based Experiment with Prospective Science Teachers in Biology Laboratory. *Educational Research and Reviews*, v. 10, n. 11, p. 1487-1495, 2015. DOI: 10.5897/ERR2015.2283.

CORNO, Lynn. The metacognitive control components of self-regulated learning. *Contemp Educ Psychol*, v. 11, p. 333–346, 1986.

CORRÊA, Nancy N. G. *Mapeamento da percepção do sistema metacognitivo na aprendizagem em Física: um estudo dos relatos de estudantes do ensino médio*. 2020. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR, 2020.

CORREA, Romulo F.; MATOS, José C. O crescimento da liberdade como fim educacional: a relação entre o pensamento reflexivo e a liberdade na obra de John Dewey. *Rev. bras. Estud. pedagog.* (online), Brasília, v. 95, n. 239, p. 11-30, jan./abr. 2014.

CORSINI, D. A. Memory: Interaction of stimulus and organismic factors. *Human Development*, v. 14, p. 227-235, 1971. DOI: <<https://doi.org/10.1159/000271217>>.

CORSO, Helena V.; SPERB, Tânia M.; JOU, Graciela I.; SALLES, Jerusa F. Metacognição e funções executivas: relações entre os conceitos e implicações para a aprendizagem. *Psicologia: Teoria e Pesquisa* [online]. 2013, v. 29, n. 1, p. 21-29. DOI: <<https://doi.org/10.1590/S0102-37722013000100004>>.

CRESWELL, John W. *Qualitative inquiry and research design: choosing among five approaches*. Thousand Oaks: Sage, 2007.

DE-ALBA-FERNÁNDEZ, Nicolás.; PORLÁN, Rafael. (Coords.). *Docentes Universitarios: Una formación centrada en la práctica*. Madrid: Morata, 2020.

DELORD, Gabriela C. C. A IMPLEMENTAÇÃO DA INOVAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS – IDENTIFICANDO OBSTÁCULOS IDEOLÓGICOS: O ESTUDO DE CASO DO PROJETO IRES. 2017. 199 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Faculdade de Física, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

DELORD, Gabriela; HAMED, Soraya; PORLAN, Rafael; HORTIGÓN, Beatriz. *Estudio de Caso de un Ciclo de Mejora en Ciencias y Tecnología (Resistencia de Materiales y Estructuras)*. In: DE-ALBA-FERNÁNDEZ, Nicolás.; PORLÁN, Rafael. (Coords.). *Docentes Universitarios: Una formación centrada en la práctica*. Madrid: Morata, 2017, p. 271-307.

DEWEY, J. *Democracia e educação*. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1979.

DEWEY, J. *How We Think: A Restatement of the Relation of Reflective Thinking to the Educative Process*. Boston, MA: D.C. Heath & Co Publishers, 1933.

DEWEY, John, *Democracia e educação: introdução à filosofia da educação*. Tradução de Godofredo Rangel e Anísio Teixeira. 3a . ed. São Paulo: Nacional, 1959.

DEWEY, John. *A escola e a sociedade e a criança e o currículo*. Tradução Paulo Faria, Maria João Alvarez e Isabel Sá. Lisboa: Relógio D'água, 2002.

DEWEY, John. *How we think: A Restatement of the Relation of Reflective Thinking to the Educative Process*. Boston and New York: D. C. Heath and company, 1933.

DEWEY, John. The quest for certainty: a study of the relation of knowledge and action. *The Journal of Philosophy*, v. 87, n. 1, p. 14-25, 1930. DOI: <<https://doi.org/10.2307/2014669>>.

DONATO, Helena. Estratégias de Pesquisa Bibliográfica para Anestesiologistas. *Revista da Sociedade Portuguesa de Anestesiologia*, v. 25, n. 2, p. 60-68, 2016.

DORI, Yehudit J.; MEVARECH, Zemira R.; BAKER, Dale R. *Cognition, Metacognition, and Culture in STEM Education: Learning, Teaching and Assessment*. Springer Cham, 2018. DOI: <<https://doi.org/10.1007/978-3-319-66659-4>>.

DORIGON, T. C.; ROMANOWSKI, J. P. A reflexão em Dewey e Schön. *Revista Intersaberes*, v. 3, n. 5, p. 8-22, 2012. DOI: 10.22169/revint.v3i5.123. Disponível em: <https://www.revistasuninter.com/intersaberes/index.php/revista/article/view/123>. Acesso em: 22 maio 2023.

DUNLOSKY, John; METCALFE, Janet. *Metacognition*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications Ltd, 2009.

DYE, Kathryn Morris; STANTON, Julie Dangremond. Metacognition in Upper-Division Biology Students: Awareness Does Not Always Lead to Control. *CBE—Life Sciences Education*, v. 16, n. 31, p. 1–14, 2017.

EFKLIDES, Anastasia. Metacognition and affect: What can metacognitive experiences tell us about the learning process? *Educational Research Review*, v. 1, n. 1, p. 3-14, 2006a. DOI: <<https://doi.org/10.1016/j.edurev.2005.11.001>>.

EFKLIDES, Anastasia. Metacognition: Defining its facets and levels of functioning in relation to self-regulation and co-regulation. *European Psychologist*, v. 13, n. 4, p. 277-287, 2008.

EFKLIDES, Anastasia. Metacognitive experiences in problema solving: Metacognition, motivation, and self-regulation. In: EFLKLIDES, A.; KUHL, J.; SORRENTINO, R. M. (Eds.). *Trends and Prospects in Motivation Research*. Dordrecht, Netherlands: Kluwer Academic Publishers, p. 297-324, 2001.

EFKLIDES, Anastasia. Metacognitive experiences: the missing link in the self-regulated learning process. *Educational Psychology Review*, v. 18, n. 3, p. 287-291, 2006b. DOI: <<https://doi.org/10.1007/s10648-006-9021-4>>.

EFKLIDES, Anastasia. The role of metacognitive experiences in the learning process. *Psicothema*, v. 21, n. 1, p. 76-82, 2009.

ELLIOT, John. *La investigación-acción em educación*. Tradução de Pablo Manzano. 3. ed. Madrid: Morata, 1997.

ENNIS, Robert H. A taxonomy of critical thinking dispositions and abilities. In: BOYKOFF BARON, J.; STERBERG, R. J. (Eds.). *Teaching Thinking Skills: Theory and Practice*. New York: W. H. Freeman & Co, p. 9-26, 1987.

ENNIS, Robert H. Critical thinking assessment. *Theory Into Practice*, v. 32, n. 3, p. 179-189, 1993.

FERREIRA, Norma S. A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. *Educação & Sociedade*, v. 23, n. 79, p. 257-272, 2002.

FLAVELL, John H. Metacognitive aspects of problem solving. In: RESNICK, L. B. (Ed.). *The Nature of Intelligence*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, p. 231-235, 1976.

FLAVELL, John H. *Cognitive Development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1977.

FLAVELL, John H. Cognitive monitoring. In: DICKSON, W. P. (Ed.). *Children's Oral Communication Skills*. New York: Academic, p. 35-60, 1981a.

FLAVELL, John H. Developmental studies in mediated memory. *Advances in Child Development*, v. 5, p. 182-209, 1970.

FLAVELL, John H. First discussant's comments: What is memory development the development of? *Human Development*, v. 14, p. 272-278, 1971.

FLAVELL, John H. Metacognition and cognitive monitoring – A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, v. 34, n. 10, p. 906-911, 1979.

FLAVELL, John H. Metacognitive development. In: SCANDURA, J. M.; BRAINERD, C. J. (Eds.). *Structural Process Theories of Complex Human Behavior*. Alphen aan den Rijn, The Netherlands: Sijthoff and Noordhoff, p. 213-245, 1978.

FLAVELL, John H. Monitoring social cognitive enterprises: Something else that may develop in the area of social cognition. In: FLAVELL, J. H.; ROSS, L. *Social Cognitive Development: Frontiers and Possible Futures*. Cambridge, UK: Cambridge University Press, p. 272-287, 1981b.

FLAVELL, John H. Speculations about the nature and development of metacognition. In: WINERT, F. E.; KLUWE, R. H. (Eds.). *Metacognition, Motivation and Understanding*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, p. 21-29, 1987.

FLAVELL, John H. Speculations about the nature and development of metacognition. Em F. E. Weinert & R. Kluwe (Orgs.), *Metacognition, motivation, and understanding*. Hillsdale, N. J.: Erlbaum, p. 1-16, 1987.

FLAVELL, John H.; FRIEDRICHS, Ann G.; HOYT, Jane D. Developmental changes in memorization process. *Cognitive Psychology*, v. 1, p. 324-340, 1970. DOI: <[https://doi.org/10.1016/0010-0285\(70\)90019-8](https://doi.org/10.1016/0010-0285(70)90019-8)>.

FLAVELL, John H.; MILLER, Patricia H.; MILLER, Scot A. *Cognitive Development*. 4 ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall, 2002.

FLAVELL, John H.; MILLER, Patricia H.; MILLER, Scot A. *Desenvolvimento cognitivo* (Trad. Cláudia Dornelles). Porto Alegre. Artmed. 1999.

FRASER, M. T. D; GONDIM, S. M. G. Da fala do outro ao texto negociado: discussões sobre a entrevista na pesquisa qualitativa. *Paidéia*, Ribeirão Preto, v. 14, n. 28, p. 139-152, ago. 2004.

FREIRE, Paulo. Carta de Paulo Freire aos professores. *Estudos Avançados*, v. 15, n. 42, p. 259-268, 2001. DOI: 10.1590/S0103-40142001000200013.

FREITAS, Edmundo L. *Alguns aspectos da linguagem científica*. *Sitientibus*, n.12, p. 101-112, 1994.

GADAMER, Hans-George. *Verdade e método I*. Traços fundamentais de uma hermenêutica filosófica. São Paulo: Editora Universitária São Francisco, 2005.

GEORGHIADES, Petros. From the general to the situated: Three decades of metacognition. Research report. *International Journal of Science Education*, v. 26, n. 3, p. 365–383, 2004. DOI: <<https://doi.org/10.1080/0950069032000119401>>.

GIACOMELLI, Alisson Cristian. *Experimentos de pensamento: da concepção histórico-epistemológica às contribuições para a aprendizagem significativa em física*. 2020. 220 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, 2020.

GIL, Antonio C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. São Paulo: Atlas, 2002.

GIORDAN, A. *Aprender*. Instituto Piaget. - Av. João Paulo II, Lote 544, 2. - Lisboa. Éditions Belin, 1998.

GOMES, Mayara S. *Estratégias metacognitivas no ensino de ciências para estudantes dos anos iniciais: Estimulando o aprender a aprender!*. 2020. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas, Instituto de Educação Matemática e Científica. Universidade Federal do Pará, Belém, 2020.

GOMES, Mayara S; BRABO, Jesus. *Estimulando a metacognição em classe: estratégias para o ensino e aprendizagem nos anos iniciais* [Recurso eletrônico]. Belém, 2020. Disponível em: <
http://repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/12577/5/MetacognicaoAnosIniciais_Produto.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2022.

GUIMARAES, Sandra R. K.; STOLTZ, Tania.; BOSSE, Vera R. P. Da tomada de consciência à metacognição. In: GUIMARAES, Sandra R. K.; STOLTZ, Tania.; BOSSE, Vera R. P. (Orgs.). *Tomada de Consciência e conhecimento metacognitivo*. Curitiba: UFPR, p. 13-28, 2008.

GÜLLICH, Roque I. C. *Investigação-formação-ação em Ciências: um caminho para reconstruir a relação entre livro didático, o professor e o ensino*. Curitiba: Prismas, 2013.

GUNSTONE, Richard F.; NORTHFIELD, Jeff. Metacognition and learning to teach. *Int. J. Sci. Educ.* v. 16, n. 5, p. 523-537, 1994.

HAAVE, Neil. E-Portfolios Rescue Biology Students from a Poorer Final Exam Result: Promoting Student Metacognition. *Bioscene: Journal of College Biology Teaching*, v. 42, n. 1, p. 8-15, 2016.

HAAVE, Neil. E-Portfolios Rescue Biology Students from a Poorer Final Exam Result: Promoting Student Metacognition. *Bioscene*, v. 42, n. 1, p. 8-15, 2016.

HABERMAS, Jürgen. *Knowledge and Human Interests*. Cambridge: Polity. 1987.

HADJI, Charles. *Avaliação desmistificada*. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

HART, Julian T. Memory and the feeling-of-knowing experience. *Journal of Educational Psychology*, v. 56, p. 208-216, 1965. DOI: 10.1037/h0022263.

HATTIE, John. *Visible learning for teachers: maximizing impact on learning*. New York: Routledge, 2012.

HATTIE, John. *Visible learning: a synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. New York: Routledge, 2009.

HENNESSEY, G. Metacognitive aspects of students' reflective discourse: Implications for intentional conceptual change teaching and learning. In G. Sinatra & P. Pintrich (Orgs.), *Intentional conceptual change*, p. 103–132, 2003.

INHELDER, Bärbel; PIAGET, Jean. *The Growth of Logical Thinking from Childhood to Adolescence: An Essay on the Construction of Formal Operational Structures*. London: Routledge Kegan & Paul, 1958.

JACOBS, Janis; PARIS, Scott. Children's metacognition about reading. Issues in definition, measurement, and instruction. *Educational Psychologist*, v. 22, p. 255-278, 1987. DOI:10.1207/s15326985ep2203&4_4.

JAMES, William. *The principles of Psychology*, v. 1. New York: Holt, 1890.

JAMES, William. *The Stream of Consciousness*. Retrieved Sept, 1892.

JOU, Graciela Inchausti; SPERB, Tania Mara. A Metacognição como Estratégia Reguladora da Aprendizagem. *Psicologia e Reflexão Crítica*, v. 19, n. 2, p. 177-185, 2006.

KEMMIS, Stephen. Action research and the politics of reflection. In: BOUD, D.; KEOGH, R.; WALKER, D. (Eds.). *Reflection: Turning Experience into Learning*. London: Kogan Page, p. 139-164, 1985.

KING, Patricia M.; KITCHENER, Karen S. *Developing Reflective Judgment: Understanding and Promoting Intellectual Growth and critical Thinking in Adolescents and Adults*. San Francisco, CA: Jossey- Bass, 1994.

KIPNIS, Mira; HOFSTEIN, Avi. The inquiry laboratory as a source for development of metacognitive skills. *International Journal of Science and Mathematics Education*, v. 6, n. 3, p. 601-627, 2008.

KISTNER, Saskia; RAKOCZY, Katrin; OTTO, Barbara; DIGNATH-VAN EWIJK, Charlotte; BUTTNER, Gerhard; KLIEME, Eckhard. Promotion of self-regulated learning in classrooms:

investigating frequency, quality, and consequences for student performance. *Metacognition and Learning*, v. 5, n. 2, p. 157–171, 2010. DOI: <<https://doi.org/10.1007/s11409-010-9055-3>>.

KLUWE, Rainer H. Cognitive knowledge and executive control: Metacognition. In: GRIFFIN, D. R. (Ed.). *Animal Mind – Human Mind*. New York: Springer-Verlag, p. 201-224, 1982.

KLUWE, Rainer H. Executive decisions and regulation of problema-solving behavior. In: WEINERT, F. E.; KLUWE, R. H. (Eds.). *Metacognition, Motivation, and Understanding*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, p. 31-64, 1987.

KRUGER, Justin; DUNNING, David. Unskilled and unaware of it: how difficulties in recognizing one's own incompetence lead to inflated self-assessments. *J Pers Soc Psychol*, v. 77, p. 1121–1134, 1999.

KUHLMANN, F. On the analysis of the memory consciousness for pictures of familiar objects. *Journal of Psychology*, v. 18, p. 389-420, 1907. DOI: <<https://doi.org/10.2307/1412573>>.

KUHN, Deanna. A developmental model of critical thinking. *Educational Researcher*, v. 28, n. 2, p. 16-26, 1999a.

KUHN, Deanna. Metacognitive development. *Curriculum Direction Psychologist Science*, v. 9, p. 178-181, 2000a.

KUHN, Deanna. Metacognitive development. In: BALTER, L.; TAMISLEMONDA, C. S. (Eds.). *Child Psychology: A handbook of contemporary issues*. Philadelphia, PA: Psychology Press, p. 259-286, 1999b.

KUHN, Deanna. On the dual executive and its significance in the development of developmental psychology. In: KUHN, D.; MEACHAM, J. A. (Eds.). *On the Development of Developmental Psychology*. Basel: Karger, p. 81-111, 1983.

KUHN, Deanna. The theory of mind, metacognition and reasoning: A life-span perspective. In: MITCHELL, P.; RIGGS, K. J. (Eds.). *Children's Reasoning and the Mind*. Hove: Psychology Press, p. 301-326, 2000b.

KUHN, Deanna; GARCIA-MILA, Merce; ZOHAR, Anat; ANDERSEN, Christopher; . Strategies of knowledge acquisition. *Monographs of the Research in Child Development*, 1995.

KUHN, Deanna; UDELL, Wadiya. The path to wisdom. *Educational Psychologist*, n. 36, v. 4, p. 261-264, 2001.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E.D.A. *Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

LUNA, Sergio V. *Planejamento de pesquisa: uma introdução*. São Paulo: EDUC, 2011.

MARTINEZ, Michael E. What is metacognition? *Phi Delta Kappan*, p. 696-699, 2006.

MARTINS, Gilberto A.; PELISSARIO, Joel. Sobre conceitos, definições e constructos nas Ciências Contábeis. *Base Revista de Administração e Contabilidade da UNISINOS*, v. 2, n. 2, p.78-84, 2005.

- MAYNE, Lynne. Reflective Writing as a Tool for Assessing Teamwork in Bioscience: Insights into Student Performance and Understanding of Teamwork. *BAMBED*, v. 40, n. 4, p. 234–240, 2012.
- MAYOR, Juan; SUENGAS, Aurora; GONZÁLEZ MARQUÉS, Javier. *Estrategias metacognitivas: aprender a aprender y aprender a pensar*. Madrid: Editorial Síntesis, 1995.
- MCALPINE, Lynn; WESTON, Cynthia. B.; BEACHAMP, Catherine. Building a metacognitive model of reflection. *Higher Education*, v. 37, n. 2, p. 105-131, 1999.
- MCCRACKEN, David J. *Thinking and Valuing: An Introduction, Partly Historical, to the Study of the Philosophy of Value*. London: Macmillian and Co Limited. 1950.
- METCALFE, Janet. Metamemory: Theory and data. In: TULVING, E.; CRAIK, F. I. M. (Eds.). *The Oxford Handbook of Memory*. New York: Oxford University Press, p. 197-214, 2000.
- MEZIROW, Jack. How critical reflection triggers transformative learning. In: MEZIROW, J. et al. (Eds.). *Fostering Critical Reflection in Adulthood: A Guide to Transformative and Emancipatory Learning*. San Francisco, CA: Jossey-Bass, p. 1-20, 1990.
- MEZIROW, Jack. *Transformative Dimensions of Adult Learning*. San Francisco, CA: Jossey-Bass, 1991.
- MICHELETTO, Ingrid Barbára Pereira; LEVANDOVSKI, Ana Rita. Ação-reflexão-ação: processo de formação continuada. In: SEMINÁRIO DE PEDAGOGIA, 2, 2008, CornélioProcópio. *Anais [...]*. Cornélio-Procópio: UENP, 2008.
- MILES, Matthew B.; HUBERMAN, A. Michael. *An Expanded Sourcebook: Qualitative data analysis*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 1994.
- MINAYO, M. C. S. (Org.). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. 28. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.
- MOLERO, N. M. C. *Estrategias metacognitivas: en el proceso de investigación científica*. 2013. 302 f. Tese (Doutorado em Educação) – Departamento de Educação da Universidade de Córdoba, Córdoba, 2013.
- MONEREO, Carlos. La enseñanza estratégica: enseñar para la autonomía.. In C. Monereo (Org.). *Ser estratégico y autónomo aprendiendo*. Barcelona: Graó, p. 11-27, 2001.
- MOON, Jennifer A. *Reflection in Learning and Professional Development: Theory and Practice*. London: Kogan Page, 1999.
- MOROSINI, Marília C.; FERNANDES, Cleoni M. B. Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades, e interlocuções. *Educação Por Escrito*, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 154-164, jul.-dez. 2014. DOI: <<https://doi.org/10.15448/2179-8435.2014.2.18875>>.
- MOSHMAN, David. Rationality as a goal of education. *Educational Psychology Review*, v. 2, n. 4, p. 335-364, 1990.

NELSON, Thomas O.; NARRENS, Louis. Metamemory: A theoretical framework and new findings. In: BOWER, G. H. (Ed.). *The Psychology of Learning and Motivation*. New York: Academic Press, v. 26, p. 125-173, 1990.

NELSON, Thomas O.; NARRENS, Louis. Why investigate metacognition? In METCALFE, J.; SHIMAMURA, A. P. (Ed.). *Metacognition. Knowing about knowing*. Cambridge, MA: MIT Press, p. 1-27, 1996.

NICOL, David; MILLIGAN, Collin. Rethinking technology-supported assessment practices in relation to the seven principles of good feedback practice. In Bryan, C., & Klegg, K. (Eds.), *Innovative assessment in higher education*. Abingdon, UK: Routledge, p. 64–77, 2006.

NUNAKI, Jan Hendriek; DAMOPOLII, Insar; KANDOWANGKO, Novri Youla; NUSANTARI, Elya. The Effectiveness of Inquiry-based Learning to Train the Students' Metacognitive Skills Based on Gender Differences. *International Journal of Instruction*, v. 12, n. 2, p. 505-516, 2019. Disponível em: < <https://eric.ed.gov/?id=EJ1211049>>. Acesso em: 24 jun. 2023.

NUNES, João A. O Resgate da Epistemologia. *Revista Crítica de Ciências Sociais*, v. 80, p. 45-70, mar 2008. DOI: 10.4000/rccs.693.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. *Vygotsky: Aprendizado e desenvolvimento, um processo sócio-histórico*. São Paulo: Scipione, 4 ed, 1999.

OTERO, José C. Variables cognitivas y metacognitivas en la comprensión de textos científicos: el papel de los esquemas en el control de la propia comprensión. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 8, n. 1, p. 17-22, 1990.

PARIS, Scott G.; WINOGRAD, Peter. How metacognition can promote academic learning and instruction. In: JONES, B. F.; IDOL, L. (Eds.). *Dimensions of Thinking and Cognitive Instruction*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, p. 15-51, 1990.

PEARLMUTTER, Marion. Research on memory: Past, present, future. In: WEINERT, F. E.; PEARLMUTTER, M. (Eds.). *Memory Development: Universal Changes and Individual Differences*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, p. 353-380, 1988.

PEARSON, Margot; SMITH, David. Debriefing in experience-based learning. In: BOUD, D.; KEOGH, R.; WALKER, D. (Eds.). *Reflection: Turning Experience into Learning*. London: Kogan Page, p. 69-84, 1985.

PIAGET, J. *O nascimento da inteligência na criança*. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1987.

PIAGET, Jean. *O nascimento da inteligência na criança*. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

PIAGET, Jean. *The Principles of Genetic Epistemology*. London: Routledge & Kegan Paul, 1970.

PINTRICH, Paul R.; SMITH, D. A. F.; GARCIA, T.; McKEACHIE, W. J. A manual for the use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ). Ann Arbor: University of Michigan, National Center for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning, 1991. Disponível em: < <https://eric.ed.gov/?id=ED338122>>. Acesso em: 23 jun 2023.

PORLÁN, Rafael. (Coord.). *Enseñanza universitaria: como mejorarla*. Madrid: Morata, 2017.

PORLÁN, Rafael. *Constructivismo y escuela: hacia un modelo de enseñanza-aprendizaje basado en la investigación*. Sevilla: Díada editorial, 1997.

PORLÁN, Rafael; MARTÍN, José. *El diario del profesor: un recurso para investigación en el aula*. Díada: Sevilla, 2001.

POZO, J. I. *Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem* / Juan Ignacio Pozo; trad. Ernani Rosa. – Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

POZO, Rosa Martín del.; PINEDA, José Antonio.; DUARTE, Olga. La formación docente del profesorado universitario. In: PORLÁN, Rafael. (Coord.). *Enseñanza universitária: Cómo mejorarla*, p. 17-20. Madrid: Morata, 2017.

PRESSLEY, Michael; BORKOWSKI, John. G.; O’SULLIVAN, Julia. Children’s metamemory and the teaching of memory strategies. In: FORREST-PRESSLEY, G. E.; MACKINNON, G. E.; GARY WALLER, T. (Eds.). *Metacognition, Cognition, and Human Performance: Theoretical Perspectives*. London: Academic Press, Inc., p. 111-149, 1985.

PRESSLEY, Michael; BORKOWSKI, John. G.; O’SULLIVAN, Julia. Memory strategy instruction is made of this: Metamemory and durable strategy use. *Educational Psychologist*, v. 19, n. 2, p. 94-107, 1984.

PROUST, Joëlle. *The philosophy of metacognition: mental agency and self-awareness*. OUP Oxford, 2013.

RAHMAT, Irwandi; CHANUNAN, Skonchai. Open Inquiry in Facilitating Metacognitive Skills on High School Biology Learning: An Inquiry on Low and High Academic Ability. *International Journal of Instruction*, v. 11, n. 4, 2018.

REEVE, Robert A.; BROWN, Ann L. *Metacognition Reconsidered: Implications for Intervention Research*. Cambridge, MA: Bolst Beranek and Newman Inc, 1984.

REIF, Frederick; LARKIN, Jill H. Cognition in scientific and everyday domains: comparison and learning implications. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 28, n. 9, p. 733-760, 1991.

ROMANOWSKI, Joana P. *As licenciaturas no Brasil: um balanço das teses e dissertações dos anos 90*. São Paulo: Faculdade de Educação da USP, 2002.

ROSA, Cleci T. Werner. A metacognição e as atividades experimentais no ensino de Física. (*Tese de Doutorado*). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2011.

ROSA, Cleci T. Werner. *Metacognição no ensino de Física: da concepção à aplicação*. 1. ed. Passo Fundo: UPF Editora, 2014.

ROSA, Cleci T. Werner; CORREA, Nancy N. G. ; PASSOS, Marinez M. ; ARRUDA, Sérgio M. . Metacognição e seus 50 anos: uma breve história da evolução do conceito. *Revista Educar Mais*, v. 4, p. 703-721, 2020.

ROSA, Cleci T. Werner; DARROZ, Luiz Marcelo; ROSA, Alvaro B. Discussões atuais e perspectivas futuras nas pesquisas brasileiras sobre metacognição e ensino de Física. *Enseñanza de las ciencias*, v. extra, p. 4245-4257, 2017.

ROSA, Cleci T. Werner; MENESES VILLAGRÁ, Jesus A. Contribuições para a qualificação de professores de Física em formação inicial: impactos sobre o uso de estratégias metacognitivas na resolução de problema. *REVISTA IBEROAMERICANA DE EDUCACIÓN (IMPRESA)*, v. 77, p. 75-96, 2018.

ROSA, Cleci T. Werner; RIBEIRO, Cassia de Andrade Gomes; ROSA, Álvaro Becker da. Habilidades metacognitivas envolvidas na resolução de problemas em Física: investigando estudantes com expertise. *Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, v. 14, n. 29, p. 143-160, 2018.

ROSENTHAL, David M. Introspection and self-interpretation. *Philosophical Topics*, v. 28, n. 2, p. 201-333, 2000.

ROSENTHAL, David M. Two concepts of consciousness. *Philosophical Studies*, v. 49, p. 329-359, 1986.

RYLE, Gilbert. *The Concept of Mind*. London: Hurchinson, 1949.

SABEL, Jaime L.; DAUER, Joseph T.; FORBES, Cory T. Introductory Biology Students' Use of Enhanced Answer Keys and Reflection Questions to Engage in Metacognition and Enhance Understanding. *CBE—Life Sciences Education*, v. 16, n. 40, 2017.

SADI, Özlem. Case Study of How Turkish University Students Improve Their Biochemistry Achievement. *Higher Education Studies*, v. 3, n. 5, p. 52-67, 2013.

SANTOS, Ana Cláudia T. *Metacognição e atividades experimentais em ciências: cenários da produção em periódicos estrangeiros*. 2020. 102 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, RS, 2020.

SANTOS, Gláucia A. *Estratégias Metacognitivas no Ensino de Ciências no 3º Ano do Ensino Fundamental*. 2021. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas. Belém, 2021.

SAUCEDO, Kellys R. R. *Estudo sociológico das emoções na formação de professores: interpretando interações face a face em um tema controverso da Educação Científica*. 2019. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-23102020-171146/>. Acesso em: 06 jun. 2022.

SCHNEIDER, Wolfgang. Developmental trends in the metamemory-memory behavior relationship: An integrative review. In: FORREST-PRESSLEY, D. L.; MACKINNON, G. E.; WALLER, T. G. (Eds.). *Metacognition, Cognition, and Human Performance*. Orlando, FL: Academic Press, Inc, p. 57-109, 1985.

SCHRAW Gregory; DENNISON; Rayne S. Assessing Metacognitive Awareness. *Contemporary Educational Psychology*, n. 4, p. 460–475, 1994.

SCHRAW, Gregory. Promoting general metacognitive awareness. *Instructional Science*, v. 26, p. 113-125, 1998.

SCHRAW, Gregory; CRIPPEN, Kent J.; HARTLEY, Kendall. Promoting Self-Regulation In Science Education: Metacognition As Part Of A Broader Perspective On Learning. *Research In Science Education*, v. 36, p. 111-139, 2006. DOI: <<https://doi.org/10.1007/s11165-005-3917-8>>.

SCHWARTZ, Bennet L. *Tip-of-the-Tongue States: Phenomenology, Mechanism, and Lexical Retrieval*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 2002.

SCHWARTZ, Bennet L. Tip-of-tongue states as metacognition. *Metacognition and Learning*, v. 1, n. 2, p. 149-158, 2006.

SEBESTA, Amanda J.; SPETH, Elena Bray. How Should I Study for the Exam? Self-Regulated Learning Strategies and Achievement in Introductory Biology. *CBE—Life Sciences Education*, v. 16, n. 30, p. 1–12, 2017.

SIDI, Pilar de Moraes; CONTE, Elaine. A hermenêutica como possibilidade metodológica à pesquisa em educação. *Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação*, Araraquara, v. 12, n. 4, p. 1942-1954, out./dez. 2017. DOI: <<http://dx.doi.org/10.21723/riace.v12.n4.out./dez.2017.9270>>.

SILVA, Francisca J. C.; CARVALHO, Maria Eulina P. O estado da arte das pesquisas educacionais sobre gênero e educação infantil: uma introdução. In: Encontro Nacional da Rede Feminista Norte e Nordeste de Estudos e Pesquisas sobre a mulher e relações de gênero (redor), 2014, Recife. *Anais eletrônicos*. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, p. 346-362, 2014.

SILVA, L. H. da A.; SCHNETZLER, R. P. Buscando o caminho do meio: a “sala de espelhos” na construção de parcerias entre professores e formadores de professores de ciências. *Ciência & Educação*, v. 6, n. 1, p. 43-54, 2000.

SMITH, Pamela A. Understanding self-regulated learning and its implications for accounting educators and researchers. *Issues in Accounting Education*, v. 16, n. 4, p. 663-700, 2001. DOI: <<http://dx.doi.org/10.2308/iace.2001.16.4.663>>.

SNYDER, Kate E.; NIETFLED, John L.; LINNENBRINK-GARCIA, Lisa. Giftedness and Metacognition: A Short-Term Longitudinal Investigation of Metacognitive Monitoring in the Classroom. *Gifted Child Quarterly*, v. 55, n. 3, p. 181-193, 2015.

SORABJI, Richard. *Aristotle on Memory*. London: Gerald Duckworth & Company Limited, 1972.

SOUZA, Ruth C. C. R. de; MAGALHÃES, Solange M. O. Epistemologia da práxis e a produção do conhecimento. *Revista de Educação Pública*, v. 27, n. 64, p. 17-40, 2017. DOI: 10.29286/rep.v27i64.1702.

SPERAFICO, Y. L. S. *Competências cognitivas e metacognitivas na resolução de problemas e na compreensão do erro: um estudo envolvendo equações algébricas do 1º grau com alunos do 8º ano*. 2013. 153 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

SPOLAOR, Fernanda A. *O compromisso social da educação ambiental em contextos escolares: um processo de ressignificação de saberes e fazeres na construção de projetos socioambientais*. 233 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Avaliação da Educação Pública) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora. 2017.

STANTON, Julie Dangremond; NEIDER, Xyanthe N.; GALLEGOS, Isaura J.; CLARK, Nicole C. Differences in Metacognitive Regulation in Introductory Biology Students: When Prompts Are Not Enough. *CBE - Life Sci Education*, v. 14, n. 2, 2015. DOI: 10.1187/cbe.14-08-0135.

SUGIHARTO, Bowo; COREBIMA, Aloysius Duran; SUSILO, Herawati. A comparison of types of knowledge of cognition of preservice biology teachers. *EdUHK APFSLT*, v. 19, n. 1, p. -16, 2018.

TAASOOBSHIRAZI, Gita; FARLEY, John. Construct validation of the physics metacognition inventory. *International Journal of Science Education*, n. 35, ed. 3, p. 447–459, 2013. DOI: <<https://doi.org/10.1080/09500693.2012.750433>>.

TANNER, Kimberly D. Promoting Student Metacognition. *CBE—Life Sciences Education*, v. 11, n. 2, 2012. DOI: <<https://doi.org/10.1187/cbe.12-03-0033>>.

TARRICONE, Pina. *The Taxonomy of Metacognition*. East Sussex: Psychology Press, 2011.

TAVARES, Laís C.; MÜLLER, Regina C. S.; FERNANDES, Adriano C. O uso de mapas conceituais como ferramenta metacognitiva no ensino de química. *Amazônia Revista de educação em ciências e matemática*, [s. l.], v.14, n. 29, p. 63-78, jan./jun. 2018.

TEIXEIRA, Maísa G.; FILHO, José B. A. QUALIDADE É INTERPRETACIONISMO: Proposta de superação do possível viés contra pesquisas qualitativas em Estratégia. In: ENCONTRO DA ANPAD, 23, 2009, São Paulo. *Anais eletrônicos*, São Paulo, 2009. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/diversos/down_zips/45/EPQ1163.pdf>. Acesso em: 13 jul. 2022.

THOMAS, Gregory P. Changing the metacognitive orientation of a classroom environment to stimulate metacognitive reflection regarding the nature of physics learning. *International Journal of Science Education*, n. 35, v. 7, p. 1183-1207, 2013. DOI: <<https://doi.org/10.1080/09500693.2013.778438>>.

TRIVIÑOS, A. N. S. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. São Paulo: Atlas, 1987.

TRUJILLO, Caleb M.; ANDERSON, Trevor R.; PELAEZ, Nancy J.. Exploring the MACH Model's Potential as a Metacognitive Tool to Help Undergraduate Students Monitor Their Explanations of Biological Mechanisms. *CBE—Life Sciences Education*, v. 15, p. 1–16, 2016.

TULVING, Endel; MADIGAN, Stephen A. Memory and verbal learning. In: MUSSEN, P. H.; ROSENZWEIG, M. R. (Eds.). *Annual Review of Psychology*. Palo Alto, CA: Annual Review of Psychology, 1970.

TULVING, Endel; THOMSON, Donald M. Encoding specificity and retrieval processes in episodic memory. *Psychological Review*, 80, p. 352-373, 1973.

- VARGAS, A.; PORTILHO, E. M. L. Metacognição em Grupos de Problem-based Learning (PBL). *Educação*, v. 42, n. 2, p. 421-434, 2017. DOI: <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5902/1984644424497>.
- VÁZQUEZ, J., SOLÍS, E. Y PORLÁN, R. Introducción. In: PORLÁN, Rafael. (Coord.). *Enseñanza universitaria: Cómo mejorarla*, p. 17-20. Madrid: Morata, 2017.
- VEEMMAN, Marcel V. J.; SPAANS, Marleen A. Relation between intellectual and metacognitive skills: Age and task differences. *Learning and Individual Differences*, v. 15, n. 2, p. 159–176, 2005. DOI: <<https://doi.org/10.1016/j.lindif.2004.12.001>>.
- VEEMMAN, Marcel V. J.; VAN HOUT-WOLTERS, Bernadette H. A. M.; AFFLERBACH, Peter. Metacognition and learning: Conceptual and methodological considerations. *Metacognition and Learning*, v. 1, n. 1, p. 3-14, 2006. DOI 10.1007/s11409-006-6893-0.
- VEENMANA, Marcel V.J.; SPAANSA, Marleen A. Relation between Intellectual and Metacognitive Skills: Age and Task Differences. *Learning and Individual Differences*, v. 15, p. 159–176, 2005.
- VOLPATO, Enilize S. N. Pesquisa bibliográfica em ciências biomédicas. *Jornal de Pneumologia*, v. 26, n. 2, p. 1-5, mar./abr., 2000.
- VOLPATO, Enilize S. N. *Subsídios para a construção de estratégias de busca para revisões sistemáticas na base de dados Medline via Pubmed*. 2013. Dissertação (Mestrado em Bases Gerais da Cirurgia) – Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2013.
- VYGOTSKY, Lev S. *Mind in Society: The development of Higher Psychological Processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978.
- VYGOTSKY, Lev S. *The Collected Works of LS Vygotsky: Problems of General Psychology*. New York: Plenum Press, 1987.
- VYGOTSKY, Lev S. The genesis of higher mental functions. In: WERTSCH, J. V. (Ed.). *The Concept of Activity in Soviet Psychology*. Armonk, NY: Sharpe, p. 157, 1981.
- VYGOTSKY, Lev S. *Thought and Language*. Cambridge, MA: The MIT Press, 1986.
- WEINERT, Franz E. Introduction and overview: Metacognition and motivation as determinants of effective learning and understanding. In: WEINERT, F. E.; KLUWE, R. H. (Eds.). *Metacognition, Motivation, and understanding*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, p. 1-16, 1987.
- WELLMAN, Henry M. Metamemory revisited. In: CHI, M. (Ed.). *Trends in Memory Development Research: Contributions to Human Development*. Basel: Karger, p. 31-51, 1983.
- WELLMAN, Henry M. *The child's theory of mind: The development of conscious cognition. The growth of reflection in children*. San Diego, Academic Press, 1985.
- WHEELER, Erin R.; WISCHUSEN, Sheri M. Developing Self-Regulation and Self-Efficacy: A Cognitive Mechanism behind the Success of Biology Boot Camps. *Electronic Journal of Science Education*, v. 18, n. 1, p. 1-16, 2014.

WHEELER, Mark A.; STUSS, Donald T.; TULVING, Endel. Toward a theory of episodic memory: The frontal lobes and autoegetic consciousness. *Psychological Bulletin*, v. 121, p. 331-354, 1997.

WHITEBREAD, David; COLTMAN, Penny; PINO-PASTERNAK, Deborah; SANGSTER, Clarie; GRAU, Valeska; BINGHAM, Sue; DEMETRIOU, Demetra. The development of two observational tools for assessing metacognition and self-regulated learning in young children. *Metacognition and Learning*, v. 4, p. 63- 85, 2009. DOI: 10.1007/s11409-008-9033-1.

YIN, Robert K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. Tradução de Daniel Grassi. 5ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

YUMUSAKA, Necmettin; SUNGURB, Semra; CAKIROGLU, Jale. Turkish High School Students' Biology Achievement in Relation to Academic Self-Regulation. *Educational Research and Evaluation*, v. 13, n. 1, p. 53-69, 2007.

YURUK, Nejla; SELVI, Meryem; YAKISAN, Mehmet. Investigation of the Nature of Metaconceptual Processes of Pre-Service Biology Teachers. *Eurasian Journal of Educational Research*, v. 68, p. 121-150, 2017.

ZIMMERMAN, Barry J A social cognitive view of self-regulates academic learning. *Jpurnal of Education Psychology*, v. 81, n. 3, p. 329-339, 1989. DOI: < <https://doi.org/10.1037/0022-0663.81.3.329>>.

ZIMMERMAN, Barry J Achieving self-regulation. In: PAJARES, F.; URDAN, T. Adolescence and education, v. 2, Academic motivation of adolescents. Greenwich, CT: Information Age Publishing, p. 1-27, 2002.

ZIMMERMAN, Barry J. Becoming a self-regulated learner: Which are the key subprocess? *Contemporary Educational Psychology*, v. 11, p. 307-313, 1986. DOI: < [https://doi.org/10.1016/0361-476X\(86\)90027-5](https://doi.org/10.1016/0361-476X(86)90027-5)>.

ZIMMERMAN, Barry J.; MARTINEZ-PONS, Manuel. Development of a structured interview for assessing student use of self-regulated learning strategies. *Am Educ Res*, v. 23, p. 614–628, 1986. DOI: < <https://doi.org/10.3102/00028312023004614>>.

ZOHAR, Anat. *Higher order thinking in science classrooms: students' learning and teachers' professional development*. Dordrecht: Springer, 2004.

ZOHAR, Anat. Teachers' metacognitive knowledge and the instruction of higher order thinking. *Teaching and teacher Education*, v.15, n.4, p.413-429, 1999.

ZOHAR, Anat; BARZILAI, Sarit. A review of research on metacognition in science education: current and future directions. *Studies in Science Education*, v. 49, n. 2, p. 121-169, 2013. DOI: < <https://doi.org/10.1080/03057267.2013.847261>>.

APÊNDICES

APÊNDICE 1. GUIA NORTEADOR DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

Agradecemos su disponibilidad para participar de esta entrevista y mencionamos que el objetivo es identificar los elementos que dan lugar a la concepción de una educación formativa centrada en la práctica reflexiva y cómo puede ayudar a los profesores universitarios a retomar/(re)significar sus prácticas.

Estructuramos la entrevista en temas en los que pueda tener la libertad de exponer sus ideas y relatar acciones e investigaciones desarrolladas en el curso, tema de esta entrevista: *Programa de Formación Docente del Profesorado (FIDOP)*.

1. Comenzamos preguntando por su trayectoria formativa y académica y por sus estudios investigativos en el campo del pensamiento reflexivo.
 - Si puedes describir brevemente su camino formativo.
2. ¿De estos estudios surge la propuesta de crear un programa como FIDOP? Cuéntanos sobre el proceso de creación y el progreso del programa.
 - ¿Por qué crear FIDOP? ¿Cómo surgió la idea?
3. ¿Cuáles son los aportes teóricos que sustentan la FIDOP y cómo se revelan a los docentes participantes?
 - ¿Cuál es la principal base teórica que sustenta el curso? ¿Los participantes tienen contacto directo con estas fuentes?
4. Entre ellos, ¿qué conceptos y elementos se consideran centrales para FIDOP?
 - ¿Cuál es el punto clave de FIDOP?
5. ¿El proceso de reflexión sobre la propia acción implica, para los docentes participantes, un momento de narrativas de su propia acción? ¿Cómo se caracterizan los espacios del programa para esta reflexión de los docentes?
 - Nos gustaría saber si se anima a los profesores a reflexionar sobre su propia acción y de qué manera.

6. Otro aspecto que parece importante en estos momentos de reflexión sobre la propia acción es la necesidad del docente participante de planificar (y ejecutar) nuevas acciones. ¿Cómo sucede esto en el curso? ¿Existen mecanismos de seguimiento y evaluación de esta práctica planificada por el docente?
 - En otras palabras, nos gustaría saber si hay un seguimiento de la implementación de nuevas estrategias... reflexión sobre ideas, aplicación, fallas, éxitos.

7. Ante la implementación de estos cursos, ¿cómo considera que la formación permanente, y en especial la de carácter reflexivo, contribuye a la práctica profesional de los docentes participantes?
 - ¿Por qué defender una formación reflexiva?

8. Durante la elaboración del material e implementación del programa propuesto, ¿qué aspectos, a su percepción, merecen ser destacados y cuáles tienen mayor impacto en la formación continua de los docentes participantes?
 - el gran diferencial y destaque de FIDOP?

9. ¿Qué evaluación se hace del programa durante los años de su existencia?
 - ¿Hay algún movimiento de evaluación de cursos?

APÊNDICE 2. TAXONOMIA DA METACOGNIÇÃO

A Taxonomia descrita por Tarricone (2011) fornece uma compreensiva e detalhada representação das categorias, super categorias, subcategorias, elementos chaves e elementos da metacognição. O trabalho feito pela autora (idem) fornece pesquisas com uma fonte rica e detalhada de informações para estudos específicos sobre variáveis isoladas de metacognição e também para estudos que investiguem a interação entre variáveis particulares. Para discussão neste estudo, baseamo-nos no estudo desenvolvido por Tarricone (2011) e produzimos tabelas para síntese. As tabelas estão dispostas a seguir, sendo divididas com base nas duas grandes componentes metacognitivas e cada uma delas delimitadas quanto às suas especificidades.

Tabela 1/5. Taxonomia da Metacognição

CATEGORIA DA METACOGNIÇÃO	
1. Conhecimento metacognitivo	
SUPER CATEGORIA	
1.1 Conhecimento metacognitivo declarativo	
1. Tipos: conhecimento de domínio; conhecimento cognitivo; conhecimento específico e situacional; conhecimentos gerais e abstratos; metaconhecimento epistemológico incluindo conhecimento pessoal e impessoal.	
<i>Subcategorias</i>	<i>Elementos e elementos chave</i>
1.1.1 Pessoa	<p>1.1.1a Conhecimento intraindividual</p> <p>(i) Conhecimento de si</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. conhecimento de si mesmo como um ser cognitivo; 2. conhecimento de teorias pessoais, atributos (incluindo memória), capacidades, características e habilidades; 3. autoconhecimento; 4. autoconsciência; 5. autoavaliação; 6. autodescoberta; 7. autoconhecimento; 8. conhecimento dos pontos fortes e fracos; 9. habilidades e capacidades cognitivas da pessoa; 10. reflexão como suporte da consciência das limitações e pontos fortes; 11. consciência dos conhecimentos prévios, habilidades e experiências; 12. saber o que se sabe e o que não se sabe. <p>(ii) Conhecimento do auto sistema</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. auto estima; 2. crenças atribucionais; 3. emoções; 4. autoeficácia; 5. autoconceito; 6. autorreflexão; 7. autoavaliação; 8. auto crenças. <p>(iii) Conhecimento da reflexão metacognitiva</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. reflexão proposital; 2. julgamento reflexivo;

	<ol style="list-style-type: none"> 3. ordem superior de raciocínio; 4. reflexão crítica; 5. pensamento crítico. <p>(iv) Conhecimento e crenças sobre a motivação de alguém</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. autoeficácia; 2. julgamentos; 3. objetivos e importância da tarefa.
1.1.2 Tarefa	<p>1.1.1b Conhecimento interindividual</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. conhecimento dos outros como seres cognitivos ou mnemônicos; 2. crenças sobre a capacidade cognitiva e a natureza dos outros; 3. crenças sobre a capacidade dos outros em comparação com si mesmo. <p>1.1.1c Conhecimento universal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. conhecimento de e sobre crenças; 2. crenças e intuições sobre habilidades gerais de si mesmo e dos outros; 3. conhecimento de vários níveis e tipos de compreensão, incluindo foco, atenção, comunicação, memória, resolução de problemas; 4. conhecimento intangível / tácito sobre o que e quão bem você conhece um objeto cognitivo. <p>1.1.2a Conhecimento das demandas da tarefa</p> <p>(i) Conhecimento das demandas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. conhecimento das características da tarefa; 2. conhecimento da complexidade da tarefa; 3. conhecimento da dificuldade da tarefa; 4. conhecimento do contexto da tarefa. <p>(ii) Sensibilidade das demandas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. reflexão apóia a sensibilidade à tarefa; 2. sensibilidade para combinar estratégias com as demandas das tarefas. <p>(iii) Conhecimento das crenças sobre as tarefas ou situações</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. as crenças afetam o monitoramento de tarefas complexas e exigentes de memória ou solução de problemas; 2. as crenças promovem e inibem o engajamento na tarefa; 3. as crenças sobre a dificuldade da tarefa influenciam na identificação de estratégias. <p>1.1.2.b Conhecimento das informações da tarefa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. conhecimento do tipo de tarefa; 2. conhecimento da variedade de tarefas; 3. conhecimento da similaridade de tarefas; 4. a reflexão apóia o conhecimento das informações da tarefa; 5. compreensão, reconstrução e análise do significado. <p>1.1.2c Conhecimento dos objetivos cognitivos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. conhecimento dos diferentes tipos e objetivos cognitivos; 2. podem ser implícitos ou explícitos; 3. conhecimento da tarefa e/ou situação; 4. os objetivos das tarefas são identificados por meio da interação social; 5. identificação e elaboração dos elementos e possíveis soluções; 6. objetivos da tarefa são influenciados pelas experiências da tarefa; 7. conhecimento dos objetivos da tarefa influencia as estratégias e/ou as ações cognitivas.
1.1.3 Estratégia	<p>1.1.3a Conhecimento dos atributos da estratégia</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. conhecimento de e sobre estratégias específicas; 2. o conhecimento dos atributos da estratégia facilita o conhecimento da estratégia procedimental; 3. conhecimento e desenvolvimento de várias estratégias mnemônicas e cognitivas; 4. conhecimento dos objetivos da estratégia e eficácia; 5. conhecimento de estratégias de seleção; 6. facilita saber quando, onde e como usar e aplicar estratégias.

	<p>1.1.3b Conhecimento da estratégia</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Interação entre as variáveis pessoa e tarefa e experiências prévias; 2. Habilidades meta estratégicas. <p>(i) Influência da variável Pessoa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. autoconhecimento e autoconsciência; 2. imagens mentais; 3. pensamento hábil; 4. análise de argumentos; 5. aplicabilidade de inferências facilitando estratégias e soluções de resolução de problemas; 6. crenças sobre o conhecimento de memória; 7. crenças afetam a recuperação de memória e a aplicação de estratégias; 8. crenças promovem e inibem a performance da memória; 9. o conhecimento geral da estratégia envolve o desenvolvimento de habilidades de ordem superior; 10. autoavaliação envolve avaliação reflexiva sobre estratégias apropriadas para determinadas tarefas; 11. a reflexão estratégica facilita a busca e o desenvolvimento de estratégias. <p>(ii) Influência da variável Tarefa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. o conhecimento geral da estratégia envolve a seleção de estratégias apropriadas para as tarefas; 2. a tarefa e as experiências prévias influenciam o desenvolvimento de estratégias. <p>1.1.3c Conhecimento de estratégia influenciada pelo contexto e demanda</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. o contexto e a demanda das tarefas influenciam o processo estratégico; 2. o contexto e a demanda das tarefas facilitam ou impedem a solução de problemas; 3. envolve a aplicabilidade e a adequação do conhecimento ou estratégia em diferentes contextos; 4. o conhecimento de estratégia envolve consciência da influência das demandas das tarefas na seleção e aplicação de estratégias; 5. o conhecimento ou a eficácia da estratégia facilita o atendimento às demandas das tarefas. <p>1.1.3d Conhecimento de estratégia facilitada e influenciada pelo monitoramento e controle</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. o conhecimento de estratégia facilita e suporta o planejamento, monitoramento e controle; 2. o desenvolvimento do conhecimento de estratégia é facilitado pelo monitoramento e controle; 3. o conhecimento de estratégia é influenciado pelas experiências metacognitivas; 4. a revisão de estratégias e a consciência da efetivação de estratégias é facilitada pelo monitoramento e controle.
--	--

Fonte: Boszko, 2020.

Tabela 2/5. Taxonomia da Metacognição

CATEGORIA DA METACOGNIÇÃO	
1. Conhecimento metacognitivo	
SUPER CATEGORIA	
1.2 Conhecimento metacognitivo procedimental	
1. Tipos: o conhecimento da estratégia ou compreensão meta estratégica ou ações / estratégias cognitivas facilitam a realização dos objetivos cognitivos; conhecimento sobre a seleção e aplicação de estratégias; conhecimento dos objetivos da tarefa ou meta tarefa.	
<i>Subcategorias</i>	<i>Elementos e elementos chave</i>
1.2.1 Pessoa	1.2.1a Conhecimento intraindividual

1.2.2 Tarefa	<p>(i) Conhecimento de si</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. o autoconhecimento facilita a compreensão da importância do conhecimento da estratégia procedimental; 2. o autoconhecimento facilita o monitoramento de estratégias; 3. o autoconhecimento influencia a seleção, aplicação e transferência da estratégia; 4. autoconsciência. <p>(ii) Conhecimento do auto sistema</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. o auto sistema facilita a compreensão da importância do conhecimento de estratégia; 2. o auto sistema facilita o monitoramento de estratégia; 3. o auto sistema influencia a seleção, aplicação e transferência da estratégia; 4. o auto sistema influencia as experiências metacognitivas; 5. o autoconceito como um solucionador de problemas; 6. autoeficácia; 7. é afetado pelas crenças e habilidades; 8. motivação intrínseca. <p>1.2.2a Conhecimento dos objetivos da tarefa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. interagem com o conhecimento metacognitivo declarativo; 2. envolvem e instigam experiências metacognitivas; 3. saber como abordar os objetivos ou metas da tarefa envolve o conhecimento dos objetivos da tarefa ou metatarefa; 4. facilita a seleção e aplicação flexível de estratégias de tarefas específicas; 5. facilita o funcionamento executivo. <p>1.2.2.b Conhecimento da complexidade da tarefa</p> <p>(i) Influência da variável Pessoa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. crenças sobre a dificuldade da tarefa influenciam a aplicação, identificação e transferência de estratégias; 2. o autoconceito é afetado pela dificuldade da tarefa, assim como a autoeficácia e a motivação intrínseca; <p>(ii) Influência da variável Estratégia</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. saber como atender às demandas de tarefas; 2. o conhecimento de tarefas procedimentais facilita a interação de variáveis que influencia a seleção, aplicação e adaptação da estratégia; 3. aplicação de estratégias para auxiliar o desempenho. <p>1.2.2c Conhecimento do contexto de tarefa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. o conhecimento da tarefa processual facilita o conhecimento sobre a eficácia e as limitações da estratégia em diferentes tarefas e contextos; 2. o conhecimento da tarefa processual facilita a adaptação de estratégias; 3. envolve interação variável que afeta a seleção e aplicação da estratégia transituacional.
1.2.3 Estratégia	<p>1.2.3a Conhecimento da aplicação e iniciação da estratégia</p> <p>(i) Estratégia de seleção</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. o conhecimento declarativo (geral) da estratégia facilita a seleção eficaz da estratégia para tarefas específicas; 2. o conhecimento de estratégias mnemônicas facilita a aquisição, armazenamento e recuperação; 3. o planejamento facilita a seleção de estratégias; 4. crenças influenciam e facilitam a seleção de estratégias; 5. a seleção de estratégias é suportada pela verbalização; 6. o autoconceito influencia a seleção de estratégias. <p>(ii) Aplicação de estratégia</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. conhecimento da execução ou ação da estratégia; 2. crenças influenciam e facilitam a seleção de estratégias; 3. autoconceito influencia a seleção de estratégias; 4. a aplicação de várias estratégias auxilia no desempenho; 5. saber ativamente quando permitir o uso espontâneo e implícito de estratégias; 6. aplicação implícita de estratégias, sistemas e planos aprendidos; 7. envolve funcionamento executivo. <p>(iii) Sensibilidade</p>

	<ol style="list-style-type: none"> 1. sensibilidade ao uso deliberado da estratégia; 2. sensibilidade para permitir estratégias espontâneas; 3. a sensibilidade à tarefa influencia a identificação de estratégias apropriadas; 4. a sensibilidade à tarefa influencia a aplicação subsequente da estratégia.
	<ol style="list-style-type: none"> 1.2.3b Conhecimento da adequação da estratégia <ol style="list-style-type: none"> 1. conhecimento dos benefícios da estratégia; 2. o conhecimento do uso da estratégia é facilitado pelo conhecimento dos atributos da estratégia; 3. consciência e compreensão da aplicabilidade ou adequação da estratégia.
	<ol style="list-style-type: none"> 1.1.3c Conhecimento de transferência e adaptação de estratégia <ol style="list-style-type: none"> 1. transferência e manutenção de estratégia; 2. suportado e facilitado pelo monitoramento e controle; 3. consciência dos benefícios e aplicação de várias estratégias em diferentes contextos.

Fonte: Boszko, 2020.

Tabela 3/5. Taxonomia da Metacognição

CATEGORIA DA METACOGNIÇÃO	
1. Conhecimento metacognitivo	
SUPER CATEGORIA	
1.3 Conhecimento metacognitivo condicional	
1. Saber porquê, onde e quando usar os conhecimentos declarativos e procedimentais.	
<i>Subcategorias</i>	<i>Elementos e elementos chave</i>
1.3.1 Pessoa	<ol style="list-style-type: none"> 1.3.1a Conhecimento intraindividual <ol style="list-style-type: none"> 1. o auto-sistema influencia o desenvolvimento da estratégia específica e do conhecimento geral da estratégia.
1.3.2 Tarefa	<ol style="list-style-type: none"> 1.3.2a Conhecimento das demandas da tarefa <ol style="list-style-type: none"> 1. conhecimento da interação entre contexto e demandas da tarefa. 1.3.2.b Conhecimento do contexto e tipo de tarefa <ol style="list-style-type: none"> 1. sensibilidade da tarefa; 2. tarefa e contexto influenciam a interação entre conhecimentos declarativos e procedimentais (saber metacognitivo e meta estratégico).
1.3.3 Estratégia	<ol style="list-style-type: none"> 1.3.3a Sensibilidade <ol style="list-style-type: none"> 1. o contexto influencia o conhecimento estratégico específico; 2. o contexto influencia o uso de estratégias. 1.3.3b Conhecimento da adequação da estratégia <ol style="list-style-type: none"> 1. facilita a transferência de estratégias. 1.3.3c Conhecimento de transferência e adaptação de estratégia <ol style="list-style-type: none"> 1. facilita a adaptação de estratégias; 2. o contexto influencia a transferência e regulação de estratégias.

Fonte: Boszko, 2020.

Tabela 4/5. Taxonomia da Metacognição

CATEGORIA DA METACOGNIÇÃO	
2. Controle Executivo e Autorregulador	
SUPER CATEGORIA	
2.1 Regulação da Cognição	
1. categorização secundária de metacognição; rotulados como habilidades metacognitivas ou regulação de habilidades; descrito como funcionamento executivo ou cognição; consciência reflexiva do conhecimento, controle e regulação.	
<i>Subcategorias</i>	<i>Elementos e elementos chave</i>

2.1.1 Monitoramento e Controle	<p>2.1.1a Regulação do conhecimento da pessoa</p> <p>(i) Monitoramento e controle intrapessoal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. a regulação do conhecimento é influenciada pelos componentes do auto sistema; 2. autoconhecimento suporta a autorregulação; 3. autoconsciência suporta a autorregulação; 4. o funcionamento executivo do lobo frontal envolve autoconsciência; 5. autorregulação; 6. automonitoração; 7. autocontrole; 8. autocorreção; 9. autoavaliação; 10. verbalização interna para criticar o conhecimento; 11. reflexão é essencial para regulação. <p>(ii) Monitoramento e controle interpessoal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. argumentação e verbalização externa em situações colaborativas e cooperativas; 2. avaliação crítica e avaliação do conhecimento. <p>(iii) Intra e Inter-reflexão e raciocínio</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. reflexão crítica e reflexão propositada; 2. lobo frontal / funcionamento executivo envolve reflexão e introspecção; 3. abstração reflexiva; 4. raciocínio avaliativo e reflexivo, incluindo afirmações; 5. monitoramento e controle de inferências via raciocínio; 6. controle de crenças; 7. tomada de decisões e justificação das ações. <p>2.1.1b Regulação do conhecimento de tarefa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. interage com a consciência das demandas das tarefas para determinar a aplicabilidade da estratégia; 2. os processos de controle são estimulados em tarefas complexas e exigentes; 3. os processos regulatórios dependem da tarefa; 4. o monitoramento e o controle facilitam a performance da memória; 5. a regulação facilita a consciência, falha ou sucesso, em problemas complexos. <p>2.1.1c Regulação do conhecimento de estratégia</p> <p>(i) Monitoramento e Controle das estratégias</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. planejamento e revisão de estratégias; 2. o processo de control facilita o processo estratégico; 3. instigar, iniciar e concluir estratégias e processos monitorando o progresso; 4. os processos de monitoramento e controle são estimulados pela novidade da estratégia, bem como por sua sequência e execução; 5. estratégias regulatórias suportam a consciência das experiências metacognitivas.
2.1.2 Autorregulação	<p>2.1.2a Regulação intraindividual</p> <p>(i) Autoconhecimento</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. reflexão é essencial para autorregulação; 2. exige consciência reflexiva e regulação. <p>(ii) Auto sistema</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. verbalização interna; 2. expectativas pessoais de realização. <p>2.1.2.b Regulação do conhecimento da tarefa</p> <p>(i) Objetivos da tarefa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. representações mentais; 2. clareza e identificação dos elementos da tarefa. <p>(ii) Demandas da tarefa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. determinação e compreensão; 2. abordar demandas de tarefas. <p>2.1.2c Regulação do conhecimento de estratégias</p> <p>(i) Aplicação, regulação e transferência de estratégias</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. planejamento, organização, agendamento e aplicação de estratégias; 2. controle, monitoramento e regulação de estratégias; 3. envolve julgamentos quanto à aplicabilidade da estratégia.

Fonte: Boszko, 2020.

Tabela 5/5. Taxonomia da Metacognição

CATEGORIA DA METACOGNIÇÃO 2. Controle Executivo e Autorregulador	
SUPER CATEGORIA 2.2 Experiências metacognitivas	
1. são derivados de e informam o conhecimento metacognitivo por meio do monitoramento e experiências relacionadas à pessoa, tarefa ou estratégias; são instigados durante o monitoramento e facilitam o monitoramento cognitivo e da memória; informam, influenciam e promovem a autorregulação; pode ser implícitas ou explícitas.	
<i>Subcategorias</i>	<i>Elementos e elementos chave</i>
2.2.1 Sentimentos metacognitivos	<p>2.2.1a Pessoa</p> <ol style="list-style-type: none"> sentir e conhecer fenômenos dependem de reflexão e avaliação reflexiva; sentimentos metacognitivos; promovem retorno sobre habilidades, atribuições, capacidades. <p>2.2.1b Tarefa</p> <ol style="list-style-type: none"> sentimento de familiaridade, dificuldade, satisfação; os sentimentos metacognitivos influenciam nos componentes da tarefa, na percepção, no contexto e na identificação de objetivos. <p>2.2.1c Estratégia</p> <ol style="list-style-type: none"> sentir e conhecer fenômenos instigam a seleção e aplicação de estratégias; a avaliação precisa de sentir e conhecer fenômenos leva ao monitoramento, controle, seleção e avaliação de estratégia eficazes; sentimentos metacognitivos levam a seleção eficaz de estratégia; os sentimentos metacognitivos envolvem a consciência da fluência da interrupção do processamento; o sentimento de dificuldade facilita a identificação correta de estratégia e/ou a seleção de novas estratégias.
2.2.2 Julgamentos metacognitivos	<p>2.2.2a Pessoa</p> <ol style="list-style-type: none"> julgamentos de metamemória de precisão de memória; auto sistema influencia os julgamentos metacognitivos; os julgamentos metacognitivos são influenciados pelas características pessoais; julgamentos da eficácia da memória; facilitam a recuperação da memória e sua transferência para outros contextos. <p>2.2.2.b Tarefa</p> <ol style="list-style-type: none"> julgamento ou estimativa da correção da solução; influencia na identificação da dificuldade, contexto e demandas da tarefa; facilitam a recuperação da memória e sua transferência para outros contextos. <p>2.2.2c Estratégia</p> <ol style="list-style-type: none"> julgamento ou estimativa do gasto de esforço; instigam seleção, aplicação e identificação de estratégias; influencia o desenvolvimento de novas estratégias; é influenciado pelos julgamentos de pessoa e tarefa.

Fonte: Boszko, 2020.

ANEXOS

ANEXO 1. Metacognitive Awareness Inventory (MAI)

O questionário apresentado foi traduzido e adaptado de SCHRAW, G; DENNISON, R.S. (1994). *Assessing metacognitive awareness*. Contemporary Educational Psychology, 19, p. 460-475.

Orientações: Marque **Verdadeiro** ou **Falso** para cada afirmação abaixo. Depois de concluir o inventário, use a pontuação guia.

Afirmações	V	F
1. Eu me pergunto periodicamente se estou alcançando minhas metas.		
2. Considero várias alternativas para um problema antes de responder.		
3. Tento usar estratégias que funcionaram no passado.		
4. Eu me controlo enquanto aprendo para ter tempo suficiente.		
5. Entendo meus pontos fortes e fracos intelectuais.		
6. Penso no que realmente preciso aprender antes de iniciar uma tarefa.		
7. Eu sei como me saí quando termino uma prova.		
8. Estabeleço metas específicas antes de iniciar uma tarefa.		
9. Eu desacelero quando encontro informações importantes.		
10. Eu sei que tipo de informação é mais importante aprender.		
11. Eu me pergunto se considerarei todas as opções ao resolver um problema.		
12. Sou bom em organizar informações.		
13. Concentro minha atenção conscientemente em informações importantes.		
14. Tenho um propósito específico para cada estratégia que utilizo.		
15. Aprendo melhor quando sei algo sobre o assunto.		
16. Sei o que o professor espera que eu aprenda.		
17. Sou bom em lembrar informações.		
18. Eu uso diferentes estratégias de aprendizagem dependendo da situação.		
19. Eu me pergunto se existe uma maneira mais fácil de fazer as coisas depois que termino uma tarefa.		
20. Eu tenho controle sobre o quão bem eu aprendo.		
21. Reviso periodicamente para me ajudar a entender relacionamentos importantes.		
22. Eu me pergunto sobre o material antes de começar.		
23. Penso em várias maneiras de resolver um problema e escolho a melhor.		
24. Resumi o que aprendi depois de terminar.		
25. Peço ajuda aos outros quando não entendo alguma coisa.		
26. Consigo me motivar para aprender quando preciso.		
27. Estou ciente das estratégias que uso quando estudo.		
28. Eu me pego analisando a utilidade das estratégias enquanto estudo.		
29. Eu uso minhas forças intelectuais para compensar minhas fraquezas.		
30. Concentro-me no significado e significado de novas informações.		
31. Crio meus próprios exemplos para tornar as informações mais significativas.		
32. Eu sou um bom juiz de quão bem eu entendo alguma coisa.		
33. Eu me pego usando estratégias úteis de aprendizado automaticamente.		
34. Eu me pego parando regularmente para verificar minha compreensão.		
35. Sei quando cada estratégia que uso será mais eficaz.		
36. Eu me pergunto o quão bem eu alcanço meus objetivos quando termino.		
37. Eu desenho figuras ou diagramas para me ajudar a entender enquanto aprendo.		
38. Eu me pergunto se considerarei todas as opções depois de resolver um problema.		
39. Eu tento traduzir novas informações em minhas próprias palavras.		
40. Mudo de estratégia quando não consigo entender.		

41. Uso a estrutura organizacional do texto para me ajudar a aprender.		
42. Eu leio as instruções cuidadosamente antes de começar uma tarefa.		
43. Eu me pergunto se o que estou lendo está relacionado com o que já sei.		
44. Reavalio minhas suposições quando fico confuso.		
45. Organizo meu tempo para melhor atingir meus objetivos.		
46. Aprendo mais quando me interesso pelo tema.		
47. Tento dividir o estudo em etapas menores.		
48. Concentro-me no significado geral em vez de detalhes.		
49. Eu me pergunto como estou indo enquanto estou aprendendo algo novo.		
50. Eu me pergunto se aprendi tanto quanto poderia depois de terminar uma tarefa.		
51. Eu paro e volto para novas informações que não estão claras.		
52. Eu paro e releio quando fico confuso.		

Instruções: Marque cada resposta “verdadeira” como 1 ponto cada. Marque cada resposta “falsa” como 0 pontos cada. Some o total em cada coluna e coloque sobre os pontos possíveis. Abaixo apresenta-se a classificação de cada afirmação em sua respectiva componente e elemento norteador.

Conhecimento sobre cognição	
1 Conhecimento declarativo:	5 – 10 – 12 – 16 – 17 – 20 – 32 - 46
Pontuação:	____/8
2 Conhecimento processual	3 – 14 – 27 - 33
Pontuação:	____/4
3 Conhecimento Condicional	15 -18 -26 – 29 -35
Pontuação:	____/5
Pontuação Total:	____/17

Regulação da cognição	
1 Planejamento	4 – 6 – 8 – 22 – 23 – 42 - 45
Pontuação:	____/7
2 Monitoramento de Compreensão	1 – 2 – 11 – 21 -28 – 34 - 49
Pontuação:	____/7
3 Estratégias de Gestão da Informação	9 – 13 – 30 – 31 – 37 – 39 – 41 – 43 – 47 - 48
Pontuação:	____/10
4 Estratégias de depuração	25 – 40 – 44 – 51 -52
Pontuação:	____/5
5 Avaliação	7 – 18 – 24 – 36 – 38 – 49
Pontuação:	____/6
Pontuação Total:	____/35

ANEXO 2. *Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)*

Esse questionário foi traduzido e adaptado a partir do referencial: PINTRICH, P. R.; SMITH, D. A. F.; GARCIA, T.; McKEACHIE, W. J. *A manual for the use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)*. Ann Arbor: University of Michigan, National Center for Research to Improve Postsecondary Teaching and Learning, 1991.

Orientação para preenchimento: Avaliar as afirmações na escala Likert de sete pontos, na qual o ponto 1 corresponde à "nada verdadeiro para mim" variando até o ponto 7 que significa "muito verdadeiro para mim". Logo, use a escala abaixo para responder as questões: se você acredita que a afirmação é muito verdadeira para você, marque 7; se uma afirmação não é nada verdadeira sobre você, assinale 1. Se a afirmação for mais ou menos verdadeira para você, encontre o número entre 2 e 6 que melhor descreve você.

Afirmativas	1	2	3	4	5	6	7
1 Em uma aula como essa, prefiro materiais do curso que realmente me desafiem para que eu possa aprender coisas novas.							
2 Se eu estudar de maneira apropriada, poderei aprender o material deste curso.							
3 Quando faço um teste, penso em como estou me saindo mal em comparação com os outros alunos.							
4 Acho que poderei usar o que aprender neste curso em outros cursos.							
5 Acredito que receberei uma nota excelente nesta disciplina.							
6 Tenho certeza de que posso entender o material mais difícil apresentado nas leituras deste curso.							
7 Tirar uma boa nota nesta matéria é a coisa mais satisfatória para mim no momento.							
8 Quando faço um teste, penso nos itens de outras partes do teste que não consigo responder.							
9 É minha própria culpa se eu não aprender o material deste curso.							
10 É importante para mim aprender o material do curso nesta aula.							
11 A coisa mais importante para mim agora é melhorar minha média geral de notas, então minha principal preocupação nesta aula é tirar uma boa nota.							
12 Estou confiante de que posso entender os conceitos básicos ensinados neste curso.							
13 Se eu puder, quero tirar notas melhores nesta classe do que a maioria dos outros alunos.							
14 Quando faço testes, penso nas consequências de ser reprovado.							
15 Estou confiante de que posso entender o material mais complexo apresentado pelo instrutor neste curso.							
16 Em uma aula como esta, prefiro um material didático que desperte minha curiosidade, mesmo que seja difícil de aprender.							
17 Estou muito interessado na área de conteúdo deste curso.							
18 Se eu me esforçar o suficiente, entenderei o material do curso.							
19 Tenho uma sensação desconfortável e chateada quando faço um exame.							
20 Estou confiante de que posso fazer um excelente trabalho nas tarefas e testes deste curso.							
21 Espero me sair bem nesta classe.							
22 A coisa mais gratificante para mim neste curso é tentar entender o conteúdo da maneira mais completa possível.							
23 Eu acho que o material do curso nesta aula é útil para eu aprender.							

57	Muitas vezes descubro que tenho lido para as aulas, mas não sei do que se tratava.								
58	Peço ao instrutor que esclareça conceitos que não entendo bem.								
59	Eu memorizo palavras-chave para me lembrar de conceitos importantes nesta aula.								
60	Quando o trabalho do curso é difícil, eu desisto ou só estudo as partes fáceis.								
61	Tento pensar em um tópico e decidir o que devo aprender com ele, em vez de apenas lê-lo durante os estudos.								
62	Sempre que possível, procuro relacionar as ideias desta disciplina com as de outros cursos.								
63	Quando estudo para este curso, reviso minhas anotações de aula e faço um esboço de conceitos importantes.								
64	Ao ler para esta aula, tento relacionar o material com o que já sei.								
65	Eu tenho um lugar regular reservado para estudar.								
66	Tento brincar com minhas próprias ideias relacionadas ao que estou aprendendo neste curso.								
67	Quando estudo para este curso, escrevo breves resumos das ideias principais das leituras e dos conceitos das palestras.								
68	Quando não consigo entender o material deste curso, peço ajuda a outro aluno desta turma.								
69	Eu tento entender o material desta aula fazendo conexões entre as leituras e os conceitos das palestras.								
70	Eu me certifico de estar em dia com as leituras e tarefas semanais para este curso.								
71	Sempre que leio ou ouço uma afirmação ou conclusão nesta aula, penso em possíveis alternativas.								
72	Eu faço listas de termos importantes para este curso e memorizo as listas.								
73	Frequento as aulas regularmente.								
74	Mesmo quando os materiais do curso são monótonos e desinteressantes, consigo continuar trabalhando até terminar.								
75	Eu tento identificar alunos nesta classe a quem posso pedir ajuda, se necessário.								
76	Ao estudar para este curso, tento determinar quais conceitos não entendo bem.								
77	Frequentemente descubro que não passo muito tempo neste curso por causa de outras atividades.								
78	Quando estudo para esta aula, estabeleço metas para mim mesmo a fim de direcionar minhas atividades em cada período de estudo.								
79	Se eu ficar confuso ao fazer anotações na aula, certifico-me de resolver isso depois.								
80	Raramente encontro tempo para revisar minhas anotações ou leituras antes de uma prova.								
81	Eu tento aplicar as ideias das leituras do curso em outras atividades de classe como palestras e discussões.								

Guia para pontuar: A pontuação é construída tomando a **média dos itens** que compõem cada escala. Por exemplo, a orientação intrínseca ao objetivo tem quatro itens. A pontuação de um indivíduo para a orientação intrínseca ao objetivo seria calculada somando os quatro itens e tomando a média. Itens marcados como "invertidos" são itens com código reverso e devem ser refletidos antes da construção da escala. Esses itens formulados negativamente e as classificações devem ser revertidos antes que a pontuação de um indivíduo possa ser computada. Se um item tiver que ser revertido (perguntas com pontuação INVERSA), uma pessoa que circulou 1 para esse item agora recebe uma pontuação de 7 e assim por diante.

Assim, um 1 torna-se um 7, um 2 torna-se um 6, um 3 torna-se um 5, um 4 permanece um 4, um 5 torna-se um 3, um 6 torna-se um 2 e um 7 torna-se um 1.

Subescalas	Afirmativas correspondentes
ESCALAS DE MOTIVAÇÃO	
1. Orientação intrínseca ao objetivo	1 – 16 – 22 – 24
2. Orientação extrínseca ao objetivo	7 – 11 – 13 – 30
3. Valor da tarefa	4 -10 – 17 – 23 – 26 – 27
4. Controle das Crenças de Aprendizagem	2 – 9 – 18 – 25
5. Autoeficácia para aprendizado e desempenho	5 – 6 – 12 – 15 – 20 – 21 – 29 – 31
6. Teste de ansiedade	3 – 8 – 14 – 19 – 28
ESCALAS DE ESTRATÉGIAS DE APRENDIZAGEM	
7. Ensaio	39 – 46 – 59 – 72
8. Elaboração	53 – 62 – 64 – 67 – 69 - 81
9. Organização	32 – 42 – 49 – 63
10. Pensamento crítico	38 – 47 – 51 – 66 – 71
11. Autorregulação metacognitiva	33 – 36 – 41 – 44 – 54 – 55 – 56 – 57 – 61 – 76 – 78 – 79
12. Tempo e ambiente de estudo	35 – 43 – 52 – 65 – 70 – 73 – 77 – 80
13. Regulação do esforço	37 – 48 – 60 – 74
14. Aprendizagem entre pares	34 – 45 – 50
15. Busca de ajuda	40 – 58 – 68 – 75
INVERSO	33 – 37 – 40 – 52 – 57 – 60 – 77 – 80

Observação: 1. No trabalho original os autores sugerem uma metodologia de análise das médias de respostas dos alunos, inclusive em comparação com a turma/grupo aplicado de forma geral. Todavia, também destacam que essa análise é uma proposta totalmente adaptável aos objetivos do sujeito aplicador.

2. Destaca que apenas o item 11 diz respeito diretamente a metacognição, corroborando com a fragilidade teórica discutida ao longo deste estudo.

ANEXO 3. Questionário de Estratégias de Autorregulação

Tradução do questionário disponível no estudo de Sebesta e Speth (2017).

Orientação para preenchimento: Para cada uma das estratégias de aprendizagem a seguir, marque com que frequência você as usou para preparação para o exame. Sendo que: 1) Nunca; 2) Raramente; 3) Às vezes; 4) Frequentemente; 5) Muito frequentemente.

Estratégia	1	2	3	4	5
1 Avalio a qualidade ou progresso do meu trabalho. Por exemplo, eu verifico meu trabalho designado para ter certeza de que fiz certo; quando recebo uma resposta errada, tento entender por que a resposta correta está certa.					
2 Quando estudo, reorganizo e organizo as informações para melhorar meu aprendizado (fazendo esboços, diagramas, resumos, etc.).					
3 Estabeleço metas e um cronograma para estudar o material e planejo como atingir essas metas no prazo (por exemplo, planejo revisar um capítulo por dia na semana anterior a um teste).					
4 Quando não tenho certeza sobre a resposta a uma pergunta de tarefa, procuro as informações de que preciso para responder à pergunta.					
5 Faço anotações nas aulas ou quando estudo e marco o que não entendo.					
6 Eu organizo meu ambiente de estudo para que eu possa aprender de forma mais eficaz (por exemplo, eu me mudo para um lugar silencioso ou tenho ruído de fundo).					
7 Eu me recompensando quando alcanço uma meta de aprendizado (por exemplo, saio depois de ir bem em um teste).					
8 Quando estudo, pratico ou ensaio fatos importantes para memorizá-los (por exemplo, usando flashcards).					
9 Se não entendo alguma coisa, peço ajuda a um amigo ou colega de classe.					
10 Se eu não entender alguma coisa, peço ajuda ou esclarecimento ao instrutor.					
11 Se eu não entender alguma coisa, peço ajuda a outra pessoa experiente.					
12 Reli minhas anotações.					
13 Eu pratico respondendo aos exames dos anos anteriores.					
14 Reviso as leituras dos livros didáticos ou gravações de aula.					
15 Reviso minhas tarefas anteriores (dever de casa, perguntas, planilhas de aula) criticamente (ou seja, em um esforço para entender a resposta e/ou explicação corretas).					
16 Explique brevemente quaisquer outras estratégias (além das listadas acima) que você usou ao estudar Biologia.	aberta				
17 Qual foi sua nota no exame?	aberta				
18 Quão satisfeito você está com a nota do seu exame? 1 = Fortemente insatisfeito 2 = Insatisfeito 3 = Nem satisfeito nem insatisfeito 4 = Satisfeito 5 = Muito satisfeito					
19 Pense em suas estratégias de estudo e se você acha que elas funcionaram bem para você. Talvez você queira considerar tentar algumas abordagens diferentes se desejar melhorar seu resultado. Se você está satisfeito com seu desempenho, pode ser útil pensar em quais abordagens foram mais eficazes para você e continuar com elas. De qualquer forma, é importante ter um plano. O que você vai fazer para se preparar para o próximo exame?	aberta				

Questões abertas adicionais para a segunda aplicação, após novo exame:

Estratégia	
19*	Você respondeu a um questionário semelhante após o exame 1. Naquela época, você foi convidado a elaborar um plano de como estudar. Reveja seu plano de estudo proposto (você pode até voltar para a resposta que você digitou). Você seguiu seu plano?
20	Quais estratégias de estudo funcionaram bem para você na preparação para o exame 2? O que, se alguma coisa, não funcionou tão bem quanto você desejava?
21	Agora, faça seu plano para o resto do semestre. Como você vai estudar para este curso?

Obs: Substituiu a questão 19 anterior.

ANEXO 4. *Metacognitive Prompting Questions* (MPQ)

Tradução do questionário disponível no trabalho de Aurah, Cassady e McConnell (2014).

Orientações para preenchimento: Marque **Sim** ou **Não** para cada questão abaixo.

PERGUNTAS ESTRATÉGICAS	Sim	Não
1. Você consegue pensar em uma estratégia ou princípio que seja apropriado para resolver ou abordar o problema ou tarefa?		
2. Existe outra estratégia que você possa usar para resolver este problema além do quadrado de punnett?		
3. Que estratégia você está usando para resolver os problemas?		
4. O problema pode ser resolvido em etapas?		
QUESTÕES DE COMPREENSÃO	Sim	Não
5. Esses problemas são semelhantes à probabilidade de alguma forma?		
6. Você entende o conceito por trás desta pergunta?		
PERGUNTAS PARA REFLEXÃO	Sim	Não
7. Você acha que as estratégias que está usando podem ajudar a resolver os problemas?		
8. Sua resposta pode ser verificada quanto à exatidão?		
9. Tem certeza de que suas respostas estão corretas?		
10. Existe um método mais rápido para resolver o problema?		
PERGUNTAS DE CONEXÃO	Sim	Não
11. Existe alguma outra informação que você precisa para responder a esta pergunta?		
12. Existe algum aspecto da genética que este problema aborda?		
13. Este problema ou tarefa é diferente do que você já resolveu?		
14. Você já resolveu problemas semelhantes antes?		