

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
MESTRADO EM EDUCAÇÃO

Cheila Graciela Gobbo Bombana

**AS METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM
COMO POTENCIALIZADORAS DO SISTEMA
ATENCIONAL**

Passo Fundo
2020

Cheila Graciela Gobbo Bombana

**AS METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM
COMO POTENCIALIZADORAS DO SISTEMA
ATENCIONAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Scriptu Sensu* em Educação da Faculdade de Educação, da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação, sob a orientação do Prof. Dr. Adriano Canabarro Teixeira.

Passo Fundo

2020

Cheila Graciela Gobbo Bombana

**AS METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM COMO
POTENCIALIZADORAS DO SISTEMA ATENCIONAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Scriptu Sensu* em Educação da Faculdade de Educação, da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação, sob a orientação do Prof. Dr. Adriano Canabarro Teixeira.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Adriano Canabarro Teixeira - orientador
Universidade de Passo Fundo - UPF

Profa. Dra. Rosimar Serena Siqueira Esquinsani – membro interno
Universidade de Passo Fundo - UPF

Prof. Dr. José Manuel Moran Costas – membro externo
Universidade de São Paulo - USP

AGRADECIMENTOS

O Mestrado me transformou em uma pessoa melhor. Início meus agradecimentos com essa frase, pois após dois anos de dedicação, com muito aprendizado e desafios enfrentados, percebo que a bagagem que carrego deste período é muito positiva. Me percebi e me formei como pesquisadora, me aperfeiçoei como profissional docente e me tornei uma pessoa melhor, mais segura, mais confiante e ainda mais consciente da importância social da educação. A realização desta pesquisa contou com o apoio de pessoas e instituições muito especiais. Agradeço ao Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS), *Campus Sertão*, por conceder bolsa-auxílio para pagamento da mensalidade do curso durante o primeiro semestre do ano de 2018, por possibilitar o afastamento docente para formação entre 06/02/2019 e 31/07/2020, para a dedicação integral às atividades do mestrado, por permitir ainda a realização da pesquisa empírica no *Campus Sertão* com os estudantes da instituição, também quero destacar o importante papel desta instituição, que valoriza seus servidores e estudantes possibilitando formação de excelência. Agradeço aos professores do PPGEdu da UPF, em especial, às professoras Adriana Dickel, Flávia Caimi e Cleci da Rosa, pelo conhecimento compartilhado em momentos muito importantes para minha construção como pesquisadora em Educação. Agradeço aos meus colegas do IFRS *Campus Sertão*, professora Patrícia Nascimento da Silva, coordenadora do Curso TMSI, por ter permitido e incentivado a realização da pesquisa, aos professores Felipe Alvares e Diego Lusa por terem contribuído para sua realização e, principalmente, aos alunos do 3º ano que aceitaram participar desta pesquisa. De maneira especial, agradeço aos membros das bancas de qualificação e defesa, professor Dr. José Manuel Moran e professora Dra. Rosimar Serena Esquinsani pelas valiosas contribuições para o aprimoramento desta investigação. Agradeço, de maneira super especial, ao meu orientador professor Dr. Adriano Canabarro Teixeira, pela oportunidade, pela confiança, pela disponibilidade e pelo imenso aprendizado proporcionado no decorrer do processo de pesquisa. Por fim, agradeço imensamente a minha família, em especial minha mãe e meu irmão, pelo incentivo e pelo apoio incondicional nesta caminhada. E ao meu amor, Andrei Damasio, pela paciência e compreensão nos momentos difíceis, por sempre me incentivar, confiar na minha capacidade e estar sempre ao meu lado. **Obrigada!**

“Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção”. Paulo Freire

RESUMO

O processo de aprendizagem na educação formal passa por um momento desafiador diante das transformações advindas com as Tecnologias Digitais e a falta de atenção dos estudantes tornou-se um problema nas escolas, implicando novas formas de ensinar a aprender. Diante desse quadro surge, no campo educacional, o interesse pelas Metodologias Ativas de Aprendizagem, estratégias didáticas baseadas em diferentes correntes teóricas que, acredita-se, podem colaborar para um maior engajamento dos estudantes em sala de aula. O principal objetivo do presente estudo é analisar manifestações das funções do Sistema Atencional em estudantes de ensino médio integrado do IFRS - *Campus Sertão* diante de processos educativos baseados em Metodologias Ativas de Aprendizagem. Toma-se por norte o seguinte questionamento: Quais são as influências dos processos educativos baseados em Metodologias Ativas de Aprendizagem sobre o Sistema Atencional de estudantes de ensino médio integrado do IFRS - *Campus Sertão*? Desenvolve-se estudo aplicado, qualitativo e exploratório, tendo como principais referências Pozo (2008) e Sternberg (2008) para a compreensão do Sistema Atencional, e Bacich e Moran (2018) para aprofundamento dos conhecimentos sobre Metodologias Ativas de Aprendizagem. A pesquisa empírica classifica-se como Intervenção Pedagógica, realizada por meio da triangulação de dados, usando-se os instrumentos: observação participativa, questionário e grupo focal. Os resultados mostraram considerável ativação das funções do Sistema Atencional dos estudantes mediante o uso das Metodologias Ativas de Aprendizagem Sala de aula Invertida e *Design Thinking*. Maior influência foi percebida sobre a função do Sistema Atencional Seleção, seguida das funções de Controle e Vigilância. Percebeu-se que a abordagem *Design Thinking*, suportada por Tecnologias Digitais, teve grande importância para atrair e manter a atenção dos alunos, contribuindo para envolvê-los no processo de aprendizagem. Evidenciou-se que as Metodologias Ativas de Aprendizagem Sala de Aula Invertida e *Design Thinking* apresentaram-se como estratégias didáticas eficientes para potencializar a manifestação das funções do Sistema Atencional. Espera-se que estes resultados impulsionem novas investigações sobre as Metodologias Ativas como estratégias didáticas que estimulem a atenção e favoreçam o aprendizado crítico e reflexivo, mostrando-as como poderosa alternativa neste cenário educacional cada vez mais desafiador.

Palavras-Chave: Atenção, Sistema Atencional, Metodologias Ativas de Aprendizagem, *Design Thinking*, Tecnologias Digitais.

ABSTRACT

The learning process in formal education goes through a challenging moment in view of the transformations brought about by Digital Technologies, in this social context the lack of attention from students has become a problem in schools, implying new ways of teaching how to learn. In view of this situation, interest in Active Learning Methodologies emerges, didactic strategies based on different theoretical currents that, it is believed, can collaborate for a greater engagement of students in the classroom. In this sense, the following question will guide our research: what are the influences of educational processes based on Active Learning Methodologies on the Attentional System of high integrated school students from IFRS - Campus Sertão? Therefore, the main objective of this study is to analyze manifestations of the functions of the Attention System in high school students integrated in IFRS - Campus Sertão in the face of educational processes based on Active Learning Methodologies. An exploratory qualitative study with bibliographic research was developed, having Pozo (2008) and Sternberg (2008) as main references for understanding the Attention System, and Bacich and Moran (2018) to deepen the knowledge on Active Learning Methodologies. Empirical research is classified as Pedagogical Intervention Research and was carried out through data triangulation, using the instruments: participatory observation, questionnaire and focus group. The results show considerable activation of the students' Attention System functions through the use of Active Learning Methodologies Flipped Classroom and Design Thinking. Greater influence was perceived on the function of the Attention System Selection, followed by the Control and Surveillance functions. It was noticed that the Design Thinking approach, supported by Digital Technologies, was of great importance to attract and keep students' attention, contributing to involve them in the learning process. Thus, we show that the Active Learning Methodologies Flipped Classroom and Design Thinking are presented as didactic strategies to enhance the manifestation of the functions of the Attention System. It is hoped that these results will stimulate further research on Active Methodologies as didactic strategies that stimulate attention and favor critical and reflective learning, showing them as a powerful alternative in this increasingly challenging educational scenario.

Keywords: Attention, Attentional System, Active Learning Methodologies, Design Thinking, Digital Technologies.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DAE	Departamento de Assistência Estudantil
DT	<i>Design Thinking</i>
GEPID	Grupo de Pesquisa em Cultura Digital
GF	Grupo Focal
IDEO	Empresa de Consultoria de Design Global
IFRS	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul
MAA	Metodologias Ativas de Aprendizagem
MP	Memória Permanente
MT	Memória de Trabalho
OBS	Observação Participativa
PPC	Projeto Pedagógico de Curso
QUE	Questionário
SIGAA	Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas
TMSI	Curso Técnico em Manutenção e Suporte em Informática
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria
UPF	Universidade de Passo Fundo

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Componentes da Aprendizagem	24
Figura 2: Dez Mandamentos da Aprendizagem	27
Figura 3: Sistemas de Memória.....	29
Figura 4: Estrutura Sistema Cognitivo	31
Figura 5: Funções do Sistema Atencional	35
Figura 6: A Pirâmide do Aprendizado.....	48
Figura 7: Princípios Metodologias Ativas de Aprendizagem	51
Figura 8: Modelos de Ensino Híbrido	59
Figura 9: Esquema básico da Sala de Aula Invertida	61
Figura 10: Princípios do <i>Design Thinking</i>	65
Figura 11: Fases do processo <i>Design Thinking</i>	69
Figura 12: Sistematização do Método da Intervenção Pedagógica.....	92
Figura 13: Desenho da Pesquisa	93
Figura 14: Plano Atividades Remotas	95
Figura 15: Encontro presencial fase Descoberta.....	103
Figura 16: Questão Mentimeter escolha problema.....	103
Figura 17: Anotações dos grupos.....	106
Figura 18: Mapa mental com questões disparadoras.....	106
Figura 19: Encontro remoto fase Ideação	107
Figura 20: Questão Mentimeter escolha do problema.....	108
Figura 21: Mapa Mental Brainstorming	109
Figura 22: Encontro Validação dos Protótipos com convidados.....	111
Figura 23: Protótipo da interface do aplicativo.	112

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Manifestações por Categoria de Análise	114
Gráfico 2: Categoria de Análise Controle	116
Gráfico 3: Subcategoria de Análise Concentração na Tarefa	116
Gráfico 4: Subcategoria de Análise Realização de tarefa em série.....	117
Gráfico 5: Subcategoria de Análise Esforço intencional consciente para realizar tarefa	118
Gráfico 6: Categoria de Análise Seleção.....	120
Gráfico 7: Subcategoria Escolha de estímulos mais importantes para focar atenção	121
Gráfico 8: Subcategoria Escolha de elementos diferentes/novos para focar atenção	122
Gráfico 9: Subcategoria Direcionamento da atenção às tarefas e ao professor.....	122
Gráfico 10: Categoria de Análise Vigilância	123
Gráfico 11: Subcategoria Manutenção da atenção às orientações sobre a tarefa ..	124
Gráfico 12: Subcategoria Manutenção da concentração na tarefa por longo período	125
Gráfico 13: Subcategoria Não dispersar a atenção com frequência	126
Gráfico 14: Categorias de Análise X Fases Design Thinking	128
Gráfico 15: Importância Design Thinking	129
Gráfico 16: Influência Tecnologias Digitais	130

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Características dos processos Controlados e Automáticos.....	37
Tabela 2: Funções do Sistema Atencional e suas possibilidades de manifestação ..	41
Tabela 3: Relações entre <i>Design Thinking</i> e as funções do Sistema Atencional	76
Tabela 4: Categorias de Análise de Dados	84
Tabela 5: Relação entre Subcategorias de Análise, Instrumentos e Hipóteses	90
Tabela 6: Respostas alunos importância da empatia no Design Thinking.	97
Tabela 7: Cronograma Encontros	100
Tabela 8: Problemas identificados pelos alunos	104
Tabela 9: Sistematização dos resultados por Subcategoria de Análise	132

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 O PAPEL DO SISTEMA ATENCIONAL NA MECÂNICA DA APRENDIZAGEM	21
2.1 INTRODUÇÃO	21
2.2 MÉTODO.....	23
2.3 O SISTEMA DE APRENDIZAGEM EM POZO	23
2.3.1 A estrutura do Sistema Cognitivo	28
2.4 PROCESSOS AUXILIARES DE APRENDIZAGEM	32
2.5 COMPREENDENDO O SISTEMA ATENCIONAL	34
2.5.1 O controle dos recursos atencionais	36
2.5.2 A Atenção como processo seletivo	38
2.5.3 Vigilância e atenção contínua	40
2.5.4 Sistematização do Sistema Atencional	41
2.6 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS DO CAPÍTULO	42
3 RELAÇÕES ENTRE METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM E SISTEMA ATENCIONAL	44
3.1 INTRODUÇÃO	44
3.2 MÉTODO.....	46
3.3 CONHECENDO METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM	47
3.3.1 Definindo Aprendizagem Ativa	48
3.3.2 Definindo Metodologias Ativas de Aprendizagem	49
3.3.3 Princípios norteadores das Metodologias Ativas de Aprendizagem	50
3.4 COMPREENDENDO O ENSINO HÍBRIDO	54
3.4.1 Contribuições das Tecnologias Digitais para a aprendizagem	55
3.4.2 Definindo Ensino Híbrido	57
3.4.3 Principais Modelos de Ensino Híbrido	59
3.4.4 O Modelo Sala de Aula Invertida	61

3.5 O <i>DESIGN THINKING</i> COMO ABORDAGEM METODOLÓGICA	63
3.5.1 Os princípios do <i>Design Thinking</i>	65
3.5.2 O processo do <i>Design Thinking</i>	68
3.5.3 Relações entre <i>Design Thinking</i> e Sistema Atencional	73
3.5.4 Princípios para ativação do Sistema Atencional	74
3.5.5 Contribuições do <i>Design Thinking</i> na ativação do Sistema Atencional ...	75
3.6 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS DO CAPÍTULO	79
4 PROPOSTA METODOLÓGICA.....	81
4.1 DEFINIÇÕES METODOLÓGICAS	81
4.2 LOCAL E POPULAÇÃO DA PESQUISA.....	82
4.3 CATEGORIAS DE ANÁLISE DE DADOS	83
4.4 INSTRUMENTOS DE PRODUÇÃO DE DADOS	85
4.4.1 Observação.....	86
4.4.2 Questionário	86
4.4.3 Grupo Focal	88
4.4.4 Escolha dos instrumentos e definição de hipóteses	89
4.5 MÉTODO DA INTERVENÇÃO.....	91
4.6 DESENHO DA PESQUISA	93
5 RELATOS DA EXPERIÊNCIA E DISCUSSÕES	95
5.1 DETALHAMENTO DOS ENCONTROS DE PRODUÇÃO DE DADOS	96
5.1.1 Atividade 1: A importância da empatia no <i>Design Thinking</i>	96
5.1.2 Cronograma e detalhamentos dos encontros	98
5.2 ATIVIDADES E ENTREGAS DO PROCESSO DE <i>DESIGN THINKING</i>	101
5.2.1 Fase de descoberta.....	102
5.2.2 Fase de interpretação	105
5.2.3 Fase de ideação.....	107
5.2.4 Fase de experimentação.....	109

5.2.5 Fase de evolução	112
5.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS	113
5.3.1 Categoria de análise: Controle.....	115
5.3.2 Categoria de análise: Seleção.....	119
5.3.3 Categoria de análise: Vigilância.....	123
5.3.4 Influências do <i>Design Thinking</i> e das Tecnologias Digitais.....	127
5.3.5 Sistematização da análise dos resultados.....	131
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	135
REFERÊNCIAS.....	141
APÊNDICE A – Protocolo de Observação	145
APÊNDICE B – Questionário no Google Formulários	146
APÊNDICE C – Roteiro para Grupo Focal	150
APÊNDICE D – Plano do Método da Intervenção Pedagógica	151
APÊNDICE E – Termo De Consentimento Livre e Esclarecido	157
APÊNDICE F – Termo de Assentimento do Menor	160
APÊNDICE G – Planejamento e Estratégias Sala de Aula Invertida	162

1 INTRODUÇÃO

A presente dissertação relata um processo investigativo inserido na Linha de Pesquisa Processos Educativos e Linguagem do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Passo Fundo (UPF). Esta linha investiga processos educativos no contexto da educação formal, focando em estratégias metodológicas e suas influências da aprendizagem, considerando as transformações sociais estimuladas pelas Tecnologias Digitais. Tal investigação também contempla os interesses de pesquisa da Linha Tecnologias e Metodologias de Inclusão Digital do Grupo de Pesquisa em Cultura Digital da UPF.

A motivação inicial para este estudo surge de uma inquietação docente relacionada à dificuldade em despertar e manter a atenção dos estudantes em aulas ministradas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - *Campus Sertão*, ao qual sou vinculada como Professora Titular.

O processo de aprendizagem na educação formal passa por um momento desafiador diante de tantas mudanças na sociedade. Motivadas pela evolução tecnológica, estas mudanças alteraram significativamente a forma de acesso à informação, as relações humanas e a relação do homem com o conhecimento. Conforme Pozo (2008, p. 23), “as tecnologias da informação estão criando novas formas de distribuir socialmente o conhecimento, elas estão criando uma nova cultura da aprendizagem, que a escola não pode – ou pelo menos não deve – ignorar”.

Os métodos de ensino que privilegiam a transmissão de informações pelos professores, faziam mais sentido quando o acesso à informação era difícil. Para Pozo (2008, p. 23), “graças a essas novas tecnologias da informação, a escola, em nossa sociedade, já não é a primeira fonte de conhecimento para os alunos e, às vezes, nem mesmo a principal”. Tais mudanças do papel da escola demandam novas metodologias de ensino e aprendizagem, capazes de criar um contexto educativo mais relevante e atrativo, que envolva efetivamente o estudante em seu processo de aprendizagem.

Nesta sociedade marcada pela grande quantidade de informações com acesso facilitado, alunos apresentam maior dificuldade em focar a atenção, o que pode prejudicar seu processo de aprendizagem, revelando a falta de atenção como um dos principais problemas nas escolas contemporâneas. O desafio da atenção e

foco aumenta com a chegada dos nativos digitais à educação formal, nascidos no século XXI, estes estudantes demandam acesso a qualquer conteúdo de forma instantânea, estão tão acostumados a constantes estímulos de aplicativos e *smartphones* que apresentam dificuldade para se concentrar na aula.

Nesse sentido, com o intuito de conhecer a percepção dos estudantes do curso Técnico em Manutenção e Suporte em Informática Integrado (TMSI) do IFRS - Campus Sertão sobre a sua atenção nas aulas, foi realizada uma pesquisa por meio de questionário anônimo elaborado no *Google Formulários*¹. O questionário foi respondido por 75 alunos em março de 2019 mostrando resultados, sintetizados a seguir, que corroboram a percepção inicial da pesquisadora.

Ao serem questionados sobre *sentir dificuldade em prestar atenção nas aulas*, a maioria dos respondentes 46,7% (35 alunos) respondeu *Quase Sempre*, enquanto 13,3% (10 alunos) acreditam que *Sempre* tem dificuldades em prestar atenção, já 40% (30 alunos) responderam *Quase Nunca*; quando questionados sobre sua *principal dificuldade* em relação à atenção, a maioria das respostas 65 de 75 (86,6%) foi para *Manter a atenção por longos períodos*, enquanto 10,6% indicaram *Focar no assunto/ tarefa de estudo* e 2,8% responderam *Direcionar a atenção para professor/assunto da aula*; por fim, questionados sobre *a que atribuem a dificuldade em prestar atenção nas aulas*, a resposta da maior parte dos alunos (37,5%) foi a seguinte: *A forma de ensino usada pelo(a) professor(a) não chama minha atenção*, outras opções com número expressivo de respostas foram *Não me interesse pelo conteúdo* (22,5%) e *Os materiais usados pelo(a) professor(a) não chamam minha atenção* (13,5%).

Tais resultados demandam discussões sobre como atrair e manter a atenção da nova geração. Ao escrever sobre *O problema da falta de atenção na escola*, Lima (2018) afirma que evidentemente as tarefas escolares exigem atenção, pois, sem a capacidade de prestar atenção, os estudantes não conseguem processar informações, porém, sugere que tal habilidade não deveria ser considerada uma aptidão biologicamente determinada, mas sim o resultado do processo educativo. Segundo a autora, precisamos saber que “há temas capazes de despertar uma atenção imediata, enquanto outros demandam um grande investimento em

¹ O questionário aplicado na pesquisa está disponível em: <<http://bit.do/formAtencaolFRS>>.

estratégias para prender a atenção [...] a atenção pode ser aprendida e desenvolve-se na direção de conteúdos específicos”. (LIMA, 2018, p. 3).

O autor espanhol Francisco Mora (2013), especialista em Neuroeducação², defende que o cérebro precisa se emocionar para aprender, ao destacar em seus estudos a importância de saber quais estímulos despertam a atenção, que em seguida dá lugar à emoção, o autor sustenta a ideia de que sem esses dois fatores nenhuma aprendizagem ocorre. Porém, conforme Mora (2013, p. 82, tradução nossa), “sabemos bem que para um aluno prestar atenção nas aulas não basta simplesmente pedir ou exigir que ele o faça”, a atenção deve ser evocada com mecanismos que a psicologia e a neurociência estão começando a desvendar.

Ainda segundo Mora (2013, p. 82, tradução nossa), um dos principais mecanismos para evocar a atenção é a curiosidade do aluno pelo assunto de estudo, “e depois é quando se segue o processo ativo, eficiente, de aprendizagem e memória”. De acordo com o autor, isso está impulsionando a mudança das metodologias educacionais na busca de métodos e recursos capazes que despertar e manter a atenção dos alunos no processo de aprendizagem.

Assim, o estudo proposto justifica-se pela necessidade de identificar estratégias didáticas que possam facilitar o processo de aprendizagem dos alunos, considerando situações de falta de atenção. Neste contexto surge o interesse pelas Metodologias Ativas de Aprendizagem, que se apresentam como uma alternativa metodológica para tornar as aulas mais interessantes e o aprendizado mais dinâmico e interativo, por serem concepções educativas fundamentadas em teorias respeitadas no âmbito educacional e impulsionadas contemporaneamente pelas Tecnologias Digitais. Tais metodologias seguem os princípios da Aprendizagem Ativa que, segundo Barbosa e Moura (2013, p. 55) permitem ao aluno “interagir com o assunto em estudo, ouvindo, falando perguntando, discutindo, fazendo e ensinando, sendo estimulado a construir o conhecimento ao invés de recebê-lo de forma passiva do professor”.

Cientes da complexidade deste tema, que envolve os processos de aprendizagem da mente humana, optamos por direcionar nosso estudo para investigar, de maneira específica, os processos de atenção segundo a abordagem do autor Juan Ignacio Pozo. Assim, buscando delimitar nosso tema de estudo, faz-

² Neuroeducação é um campo interdisciplinar que combina a neurociência, psicologia e educação para decifrar processos cognitivos e emocionais que originem melhores métodos de ensino.

se necessária a melhor compreensão sobre a atenção, para tal nos baseamos em Pozo (2008) que define, no contexto do Sistema de Aprendizagem, a atenção como um processo auxiliar, composto pelo Sistema Atencional que realiza três funções ou mecanismos relacionados: controle, seleção e vigilância, sobre os quais iremos discorrer detalhadamente ao longo deste estudo. Assim definimos como tema central de nossa investigação: As Metodologias Ativas de Aprendizagem como potencializadoras do Sistema Atencional.

Ao escrever sobre planejamento de pesquisa científica, Luna (2002, p. 29) destaca a importância da construção do problema de pesquisa, uma vez que “decisões a serem tomadas pelo pesquisador dependerão da formulação do problema e, portanto, serão tanto mais adequadas quanto maior for a clareza em relação a ele”. Nesse sentido, com o propósito de contribuir para a constituição do problema, bem como nas escolhas metodológicas, foi realizada uma pesquisa do tipo Estado do Conhecimento³ sobre a temática de estudo vislumbrada. Tais estudos, de acordo com Romanowski e Ens (2006), são realizados a partir de uma sistematização de dados que abordam um setor das publicações sobre o tema estudado e tem contribuição importante na constituição do campo teórico de uma área de conhecimento.

O objetivo do estudo foi realizar um levantamento das produções em educação, realizadas no Brasil, nos últimos 5 anos sobre Metodologias Ativas, auxiliadas por Tecnologias Digitais, e sobre o Sistema Atencional no processo de aprendizagem. A base de dados foi o Catálogo de Teses e Dissertações da Capes e, após análise preliminar e refinamento considerando a aproximação com a temática de estudo, foram analisadas qualitativamente 6 dissertações. Tais pesquisas foram desenvolvidas em Programas de Pós-graduação em Educação de universidades públicas e privadas da região Sul do país.

De forma específica, as principais descobertas desta pesquisa de Estado do Conhecimento foram as seguintes: (i) a Sala de Aula Invertida é a Metodologia Ativa de Aprendizagem desenvolvida em 70% dos estudos analisados, evidenciando um potencial de desenvolvimento e investigação de outras Metodologias Ativas de Aprendizagem na área educacional; (ii) as abordagens metodológicas utilizadas nestas pesquisas utilizam instrumentos de produção de dados baseados na

³ Artigo completo *As Metodologias Ativas e o Sistema Atencional: um estado do conhecimento* foi aprovado para publicação em periódico Qualis B1.

percepção de docentes ou outros profissionais da educação e não dos estudantes, identificando uma possibilidade de investigação que também leve em consideração a percepção dos estudantes sobre as metodologias desenvolvidas; (iii) não foi encontrado estudo que relacione diretamente Metodologias Ativas de Aprendizagem e Sistema Atencional.

Tais resultados evidenciam uma lacuna a ser explorada: a escassez de estudos que relacionem diretamente Metodologias Ativas de Aprendizagem e Sistema Atencional, confirmando-se como um potencial tema para investigação. Nesse sentido, é possível explorar estratégias didáticas baseadas em Metodologias Ativas de Aprendizagem, eventualmente auxiliadas por Tecnologias Digitais, e investigar a sua influência na manifestação das funções do Sistema Atencional, no contexto dos processos de aprendizagem.

Com a realização do Estado do Conhecimento também percebemos que estudos sobre Metodologias Ativas de Aprendizagem têm sido desenvolvidos em diferentes áreas do conhecimento, porém, vislumbramos a importância de evoluir em pesquisas sobre o tema na área de Educação, para possível desconstrução de algumas visões puramente mercadológicas construídas acerca dessas abordagens. Em vista disso, chegamos a proposição do nosso problema de pesquisa que se constrói da seguinte maneira: **Quais são as influências de processos educativos baseados em Metodologias Ativas de Aprendizagem sobre o Sistema Atencional de estudantes de ensino médio integrado do IFRS - Campus Sertão?**

Esse desafio investigativo foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS, *Campus Sertão*, que está situado no Distrito de Engenheiro Luiz Englert, município de Sertão, região Norte do RS, integrando a Rede Federal de Educação Tecnológica, com Reitoria em Bento Gonçalves/RS. O *Campus Sertão* possui características bem diversas dos demais *Campi* do IFRS, está situado no interior de um município de aproximadamente 7 mil habitantes, cuja região de abrangência é marcadamente caracterizada por pequenos municípios. A atuação da instituição junto à comunidade proporciona oportunidades de aperfeiçoamento docente e discente, colaborando para o desenvolvimento regional por concentrar sua ação educativa em diferentes áreas do conhecimento, com destaque para cursos relacionados às Ciências Agrárias, Ciências Humanas e Informática.

O IFRS - *Campus Sertão* funciona em período integral, com aulas teóricas e práticas, nos períodos da manhã, tarde e noite oferecendo cursos em diferentes áreas do conhecimento. São ofertados atualmente 5 cursos técnicos, sendo 3 integrados ao ensino médio, 8 cursos superiores e 2 pós-graduações. É importante delimitar o universo principal para realização deste estudo, que será a turma do 3º ano do curso Técnico em Manutenção e Suporte em Informática Integrado ao Ensino Médio, por ser um dos cursos de atuação docente da pesquisadora que gerou inquietação referente às suas práticas em sala de aula, despertando o interesse pelo desenvolvimento de Metodologias Ativas de Aprendizagem.

Assim sendo, o objetivo principal deste estudo é **analisar manifestações das funções do Sistema Atencional em estudantes de ensino médio integrado do IFRS - *Campus Sertão* diante de processos educativos baseados em Metodologias Ativas de Aprendizagem**. Como objetivos específicos, destacam-se: compreender o funcionamento do Sistema Atencional em processos de aprendizagem; aprofundar o conhecimento sobre Metodologia Ativas de Aprendizagem e seu funcionamento; e aplicar Metodologias Ativas de Aprendizagem auxiliadas por Tecnologias Digitais com alunos do 3º ano do curso Técnico em Manutenção e Suporte em Informática Integrado (TMSI) do IFRS - *Campus Sertão*.

Para alcançar os objetivos propostos foi realizado estudo bibliográfico, baseado em referenciais teóricos da área educacional, tendo como principais referências Pozo (2008) e Sternberg (2008) para a compreensão do Sistema Atencional, e Bacich e Moran (2018) para aprofundar conhecimentos sobre Metodologias Ativas de Aprendizagem. A pesquisa empírica, com abordagem qualitativa, classifica-se como Pesquisa Intervenção Pedagógica e utiliza os instrumentos de produção de dados: observação, questionário e grupo focal. A intervenção foi realizada com 8 estudantes do 3º ano do curso TMSI em 6 encontros, presenciais e remotos, conforme o objetivo específico: aplicar Metodologias Ativas de Aprendizagem auxiliadas por Tecnologias Digitais.

Durante a realização da pesquisa empírica agravou-se no Brasil a pandemia de COVID-19, causada pelo vírus SARS-CoV-2, ou novo coronavírus. Em meados do mês de março, seguindo orientações da Organização Mundial da Saúde, iniciou-se o isolamento ou distanciamento social como forma de prevenir o contágio pelo vírus. As instituições de ensino públicas e privadas do país anunciaram a suspensão de atividades presenciais por tempo indeterminado. No IFRS – *Campus Sertão*

todas as atividades letivas presenciais foram suspensas a partir do dia 16 de março de 2020. Esta situação desafiadora demandou ajustes para a realização da pesquisa empírica, porém, apresentou-se como uma oportunidade para qualificar a investigação no sentido de explorar as influências das metodologias ativas sobre o Sistema Atencional no contexto do ensino remoto.

Com a intenção de organizar o arcabouço teórico da pesquisa, optamos por estruturar o texto em artigos científicos completos, ou seja, trabalhos com resumo, introdução, revisão bibliográfica, considerações e referências, próprios. Para cada objetivo específico foi desenvolvido um artigo com a intenção de responder às inquietações advindas do problema de pesquisa principal deste estudo. A opção pela escrita em formato de artigos justifica-se no fato de que a composição de um artigo científico dá conta de forma clara e didática de organizar a argumentação teórica da dissertação.

A dissertação apresenta-se com a seguinte organização: a Introdução situa a estrutura da pesquisa, a problemática e contextualização do objeto de investigação, bem como os objetivos que se pretendem alcançar; o Capítulo 2 apresenta o papel do Sistema Atencional na mecânica da aprendizagem, por meio da compreensão de suas funções; o Capítulo 3 aprofunda o conhecimento sobre Metodologias Ativas de Aprendizagem e sobre suas práticas, identificando abordagens que possam facilitar a ativação do Sistema Atencional. No Capítulo 4 é apresentada a Proposta Metodológica, com a definição do tipo da pesquisa, local e população, categorias de análise de dados, instrumentos de produção de dados e planejamento do método da intervenção pedagógica.

Na sequência, no Capítulo 5, são detalhados os encontros da pesquisa empírica, dando ênfase às atividades e entregas produzidas por meio das abordagens baseadas em aprendizagem ativa. Também é apresentada a análise dos resultados, organizada a partir das Categorias de Análise, seguida da sistematização dos resultados obtidos, que mostra as influências das Metodologias Ativas de Aprendizagem sobre o Sistema Atencional de estudantes do ensino médio, revelando a categoria de análise Seleção com maior número de manifestações, seguida das categorias Controle e Vigilância. Finalizamos, no Capítulo 6, retomando os principais resultados apresentados no capítulo 5 e os articulamos em torno das Considerações Finais e das propostas de caminhos que podem ser aprofundados e explorados em pesquisas posteriores.

2 O PAPEL DO SISTEMA ATENCIONAL NA MECÂNICA DA APRENDIZAGEM

“Sem atenção, não há aprendizagem, ou, se se quer maior precisão, quanto mais atenção, mais aprendizagem.”

Juan Ignacio Pozo

Resumo do capítulo: O processo de aprendizagem na educação formal passa por um momento desafiador diante das transformações advindas com as Tecnologias Digitais, neste contexto social a falta de atenção dos estudantes se tornou um problema nas escolas. Para enfrentar esse desafio torna-se necessário investigar: qual é a mecânica do Sistema Atencional e qual é seu papel no sistema de aprendizagem? Neste capítulo buscamos compreender o funcionamento do Sistema Atencional, identificando seu papel e relevância nos processos de aprendizagem. Por meio de pesquisa bibliográfica com base em referências teóricas da área de educação já analisadas e publicadas por meios impressos e eletrônicos, tendo como principais referências as obras de Pozo (2008) e Sternberg (2008). Os resultados ilustram a estrutura do sistema cognitivo, identificando que a Memória de Trabalho, que funciona como uma cabine de comando para executar múltiplas tarefas, e o Sistema Atencional, composto pelas funções: controle, seleção e vigilância, estão intimamente ligados e exercem importante influência sobre os processos de aprendizagem da mente humana. Assim, a atenção pode ser considerada a porta de entrada para desencadear o processo de aprendizagem, evidenciando a importância de estratégias didáticas que possam favorecer a manifestação das funções do Sistema Atencional e potencializar a aprendizagem.

Palavras-chave: Sistema de Aprendizagem. Sistema Cognitivo. Atenção. Sistema Atencional.

2.1 INTRODUÇÃO

No contexto da educação formal contemporânea, o desenvolvimento de processos educativos apresenta diversos desafios. Neste sentido, destacamos a importância das práticas pedagógicas no êxito dos objetivos educacionais. Para tal resultado é fundamental compreender que a mediação do processo de ensino requer uma clara e segura compreensão do processo de aprendizagem, que “consiste em como as pessoas aprendem e quais as condições, internas e externas, que influenciam este aprendizado.” (LIBÂNEO, 2006, p. 81).

Entre estes desafios, a falta de atenção tornou-se um dos principais problemas identificados nas escolas. Os professores frequentemente relatam dificuldades para despertar e manter a atenção dos alunos sobre os conteúdos

mediados. Essa falta de foco e dispersão constante tem suas causas prováveis, normalmente, atribuídas às mudanças advindas da tecnologia. Para Pozo (2008, p. 53), “graças a essas novas tecnologias da informação, a escola, em nossa sociedade, já não é a primeira fonte de conhecimento para os alunos e, às vezes, nem mesmo a principal”. Assim, nesta sociedade marcada pela grande quantidade de informações com acesso facilitado, alunos apresentam maior dificuldade em focalizar a atenção, o que pode prejudicar seu processo de aprendizagem.

De acordo com Schwab (2017), a atenção fica prejudicada devido à conexão constante e a abundância de informações acaba por resultar na pobreza de atenção. Nesse sentido, Pozo (2013, p. 12) enfatiza a importância da mediação docente por meio de estratégias de seleção das informações, visto que, “os alunos não sabem buscar e selecionar as informações relevantes, deixando-se levar pelo próprio fluxo e formato em que se apresentam, [...] com tendência a reproduzir em vez de refletir sobre a informação encontrada”.

Contudo, é “preciso considerar ainda que a atenção não é uma aptidão genérica, mas que se desenvolve na direção de objetos e conteúdos específicos. Não é algo que está contido no cérebro do aluno (ou que lhe falta), mas algo que, na escola, se estabelece na relação entre o aluno e o que lhe é apresentado pelo professor” (LIMA, 2018, p. 3). Para que a mediação do professor facilite essa relação torna-se necessário identificar as estratégias didáticas que podem contribuir para despertar a atenção dos alunos. No entanto, essa identificação depende do profundo conhecimento sobre o processo de atenção e do Sistema Atencional que o compõe. Neste sentido, norteará nosso estudo o seguinte questionamento: **Qual é a mecânica do Sistema Atencional e qual é seu papel no sistema de aprendizagem?**

A relação desse problema com a questão principal de investigação evidencia-se pela importância de conhecer o Sistema de Aprendizagem, em especial, o processo auxiliar Atenção por meio do Sistema Atencional que o compõe, para compreender seu papel no processo de aprendizagem. Essa compreensão será necessária para a definição das categorias de análise, que servirão de base para organização e análise dos dados produzidos. Do mesmo modo, o conhecimento sobre as funções do Sistema Atencional e dos princípios para sua ativação, encontrados em Pozo (2008), contribuirão para a seleção das Metodologias Ativas

de Aprendizagem e Tecnologias Digitais que serão utilizadas no desenvolvimento da pesquisa empírica.

Sendo assim, o objetivo deste estudo é compreender o funcionamento do Sistema Atencional em processos de aprendizagem a fim de identificar seu papel e relevância nesses processos. Para tal, a partir de aportes teóricos, definiremos o sistema de aprendizagem, com base em Pozo (2008), dando ênfase a estrutura do sistema cognitivo. Seguiremos com a reconstrução dos processos auxiliares de aprendizagem, com base no mesmo autor e, por fim, aprofundaremos a compreensão sobre o Sistema Atencional e suas funções, tomando por base as obras de Pozo (2008) e Sternberg (2008).

2.2 MÉTODO

Quanto aos procedimentos metodológicos, este estudo classifica-se como exploratório que, conforme Gil (2007, p. 41), “tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses”. Em relação ao procedimento, é uma pesquisa bibliográfica realizada com base em referências teóricas da área de educação, já analisadas e publicadas por meios impressos e eletrônicos. De maneira específica, tem-se como base livros e artigos científicos qualificados que contribuem para a discussão acerca da problemática que busca compreender o funcionamento e o papel do Sistema Atencional, tendo como principal referência a obra *Aprendizes e Mestres: a nova cultura da aprendizagem*, de Juan Ignacio Pozo.

2.3 O SISTEMA DE APRENDIZAGEM EM POZO

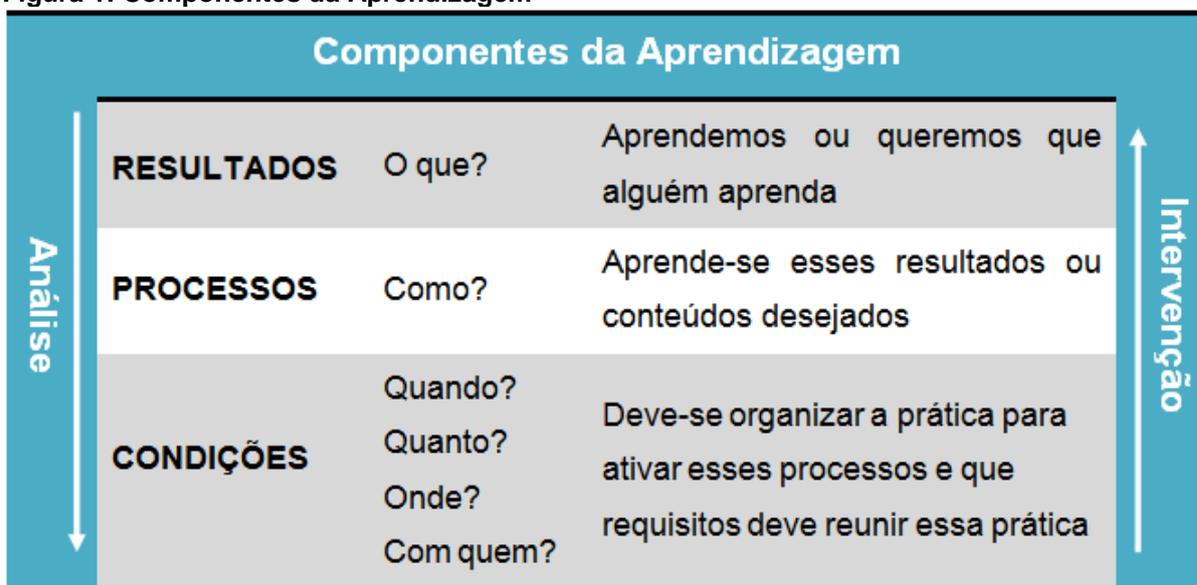
Na obra *Aprendizes e Mestres: a nova cultura da aprendizagem*, Pozo (2008, p. 55) enfatiza que “aprender e ensinar são dois verbos que tendem a ser conjugados juntos, embora nem sempre seja assim”. De acordo com o autor, passamos por uma crise da *concepção tradicional de aprendizagem*⁴ que deve-se à conjunção de diversas mudanças sociais, tecnológicas e culturais, em função das quais essa imagem tradicional da aprendizagem sofre desgaste progressivo. Esta

⁴ Concepção tradicional da aprendizagem é baseada na apropriação e reprodução “memorística” dos conhecimentos e hábitos culturais. (POZO, 2008, p. 30).

situação decorre do desajuste crescente entre o que a sociedade pretende que seus cidadãos aprendam (conteúdos, habilidades e competências) e os processos que põe em marcha para consegui-lo (condições, estratégias e metodologias).

Em nossa cultura da aprendizagem, a distância entre o que deveríamos aprender e o que finalmente conseguimos aprender é cada vez maior. Conforme Pozo (2008, p. 67), o caminho para diminuir esse lapso na aprendizagem é o amplo conhecimento e exploração sobre o sistema de aprendizagem, no qual “toda situação de aprendizagem, implícita ou explícita, espontânea ou induzida através da instrução, pode ser analisada a partir de três componentes básicos, que podemos definir como: resultados, processos e condições”.

Figura 1: Componentes da Aprendizagem



Fonte: elaborado pela autora com base em Pozo (2008).

Os resultados da aprendizagem, sintetizados na segunda linha da Figura 1, também chamados conteúdos, consistem no que se aprende efetivamente, ou, o que desejamos que o aluno aprenda. Para mais, a partir das características anteriores, o que muda, ou deveria mudar, como consequência da situação de aprendizagem.

Com o intuito de abranger o máximo possível da riqueza e variedade, quase ilimitadas, de conteúdos e habilidades passíveis de aprendizagem pelo ser humano, Pozo (2008) propõe uma classificação em quatro resultados principais de aprendizagem:

- comportamentais - relacionados à aprendizagem de fatos ou aquisição de informação sobre as relações entre acontecimentos e também de comportamentos ou aquisição de respostas eficientes para modificar as condições ambientais;
- sociais - que tratam do desenvolvimento de habilidade sociais e atitudes relacionadas à formação humana e ao conhecimento do sistema e realidade social na qual o estudante está inserido;
- verbais - que abrangem a aprendizagem de informação verbal ou incorporação de fatos e dados à nossa memória, também, a compreensão de conceitos e a mudança conceitual ou reestruturação dos conhecimentos prévios;
- procedimentais - relacionados à aquisição de técnicas, aprendizagem de estratégias para planejar, tomar decisões e controlar tarefas, também, aprendizagem de estratégias de aprendizagem, ou seja, o controle sobre nossos próprios processos cognitivos.

Essa diferenciação dos resultados da aprendizagem, proposta por Pozo (2008), não nos impede de perceber suas contínuas interações e sua dependência mútua, com o objetivo de contribuir para a completa formação do sujeito: sábio, competente, independente e socialmente ativo. Porém, para alcançar esses distintos resultados de aprendizagem são necessárias diferentes situações de aprendizagem, ou seja, para atingir resultados tão variados é fundamental compreender como funciona a aprendizagem humana (processos) e o que se pode fazer para torná-la mais efetiva (condições).

Os processos de aprendizagem, citados na terceira linha da Figura 1, se referem à forma como a aprendizagem acontece na mente humana, como são as atividades mentais da pessoa que está aprendendo, mediante que mecanismos cognitivos se produzem as mudanças para alcançar os resultados pretendidos.

Sobre esse componente da aprendizagem, Pozo (2008, p. 84) alerta que “foram desenvolvidas diferentes teorias ou modelos para explicar como nós, seres humanos, aprendemos”. Esses modelos, que o autor chama de “salada teórica” da aprendizagem podem ir do comportamentalismo à psicologia cognitiva, passando pelo socioconstrutivismo. Provavelmente, todas essas teorias têm algum aspecto relevante no território da aprendizagem, no entanto, não podemos estudá-las todas ao mesmo tempo. Dessa forma, de acordo com nosso propósito, tomaremos como foco de estudo os processos de aquisição e mudanças das representações.

A aquisição e mudanças de representações, que é um dos planos desenvolvidos pela psicologia cognitiva para análise da aprendizagem, explica que “a conexão entre as unidades neurais de informação gera representações do mundo, que são as que a mente humana manipula e com as quais trabalha para executar suas tarefas” (POZO, 2008, p. 81). Essas representações ficam organizadas em um “armazém”, mais ou menos permanente, na memória, que junto com outros processos auxiliares, como a motivação, a atenção ou a recuperação, que serão descritos mais adiante neste estudo, constituem os processos de aprendizagem.

Neste contexto, não podemos deixar de mencionar a relevância das interações sociais na aquisição e mudança de representações, pois, segundo Coll, Palácios e Marchesi (1996) toda representação se constrói na interação social e só pode ser entendida se for analisada como uma construção social. Mesmo entendendo a importância do conhecimento socialmente situado, pois processos de aprendizagem estão entrelaçados com contextos sociais, é necessário entender que “a aprendizagem é um processo interno no organismo e, por mais que esteja motivada pela interação social, as representações, enfim, têm sua sede na mente individual e mudam por processos cognitivos próprios dessa mente” (POZO, 2008, p. 86).

Desse modo podemos compreender que é o aluno quem aprende. Porém, quanto mais o professor entender sobre os processos cognitivos do aprendiz, mais poderá facilitar sua aprendizagem. Essa aprendizagem pode ser potencializada usando estratégias diferenciadas e criando condições favoráveis para que se ponham em marcha os processos de aprendizagem adequados.

As condições da aprendizagem representam o tipo de prática que ocorre para pôr em marcha os processos de aprendizagem, estão diretamente relacionadas às estratégias e às metodologias utilizadas pelos professores nos processos educativos. A melhor compreensão dos resultados e processos de aprendizagem permite modificar as condições ou o tipo de prática que ocorre para aprender. Conforme ilustrado na Figura 1, a análise teórica deve ser feita de cima para baixo, dos resultados para os processos e destes para as condições, porém, a intervenção deve seguir via oposta. De fato, os professores só podem intervir sobre as condições em que os alunos aplicam seus processos, realizando ações para aumentar a probabilidade de que estejam motivados, prestem atenção, adquiram e recuperem

conhecimento, mas, não conseguem incidir diretamente nesses processos, ou seja, não conseguem aprender pelo aluno.

Quando colocamos em prática as condições de aprendizagem, é importante entender que estas devem se subordinar aos processos e resultados, com o objetivo de mobilizá-los mais eficazmente, porém, “em muitas situações de aprendizagem tal relação de dependência não ocorre, daí que inevitavelmente aparecem dificuldades de aprendizagem” (POZO, 2008, p. 91). Contudo, não há um só tipo de prática eficaz para todas as aprendizagens, ainda de acordo Pozo (2008, p. 90), “as condições são o que podemos manipular e fazer variar, independentemente das características e necessidades do aluno”, ou seja, quanto mais variadas forem as condições de aprendizagem maiores serão as chances de atingir os resultados.

Nesse sentido, Pozo (2008), sugere variações nas condições de aprendizagem que os mestres devem levar em consideração se quiserem ajudar seus aprendizes a, verdadeiramente, aprender. Na Figura 2 estão ilustrados os dez mandamentos da aprendizagem, nos quais, segundo Pozo, os mestres deveriam basear sua intervenção didática.

Figura 2: Dez Mandamentos da Aprendizagem

Tábuas da Lei da Aprendizagem			
I.	Partirás dos interesses e motivos.	VI.	Planejarás situações de aprendizagem para a sua recuperação.
II.	Partirás dos conhecimentos prévios.	VII.	Organizarás e ligarás as aprendizagens umas às outras.
III.	Dosarás a quantidade de informação nova.	VIII.	Promoverás a reflexão sobre os conhecimentos.
IV.	Farás com que condensem e automatizem os conhecimentos básicos.	IX.	Proporás tarefas abertas e incentivarás a cooperação.
V.	Diversificarás as tarefas e aprendizagens.	X.	Instruirás no planeamento e organização da própria aprendizagem de cada um.

Fonte: elaborado pela autora com base em Pozo (2008, p. 269).

Os dez mandamentos (Figura 2) elaborados por Pozo (2008) fazem referência aos processos auxiliares de aprendizagem e serão abordados de forma mais detalhada no item 2.4 deste estudo.

Ainda, ao escrever sobre as condições de aprendizagem, Pozo (2008) destaca dois elementos que considera importantes: a prática e a interação social. Sobre o primeiro elemento o autor afirma que “quanto mais praticamos algo, mais provável será que o aprendamos” (POZO, 2008, p. 91). Neste sentido, compreendemos que a experiência prática é uma variável fundamental de qualquer aprendizagem, principalmente, nesta *sociedade da aprendizagem*⁵, onde práticas baseadas em problemas autênticos, que requerem do aluno uma reflexão que fundamente suas decisões conduz quase sempre a uma aprendizagem de mais fácil apropriação, se comparadas com atividades baseadas em situações fechadas, em exercícios que só implicam aplicar rotineiramente aprendizagens anteriores sem compreender sua relevância ou motivo.

Sobre a interação social como elemento relevante nas condições da aprendizagem, Pozo (2008, p. 256) lembra que “nas sociedades, ou comunidades, de aprendizagem ocorrem interações entre aprendizes e entre estes e seus mestres, que constituem, sem dúvida, uma condição importante para que essas aprendizagens tenham êxito”.

Estas interações sociais devem ser consideradas facilitadoras e, conforme os resultados desejados, necessárias para a aprendizagem, pois, com base em Pozo (2008, p. 257) “a aprendizagem como prática ocorre em contextos de interação cujas características afetam seriamente a eficácia dos resultados obtidos”. Entretanto, para aumentar seus efeitos é importante compreender o sistema cognitivo humano, ou seja, os processos mediante os quais os estudantes adquirem e transformam o conhecimento em sua mente.

2.3.1 A estrutura do Sistema Cognitivo

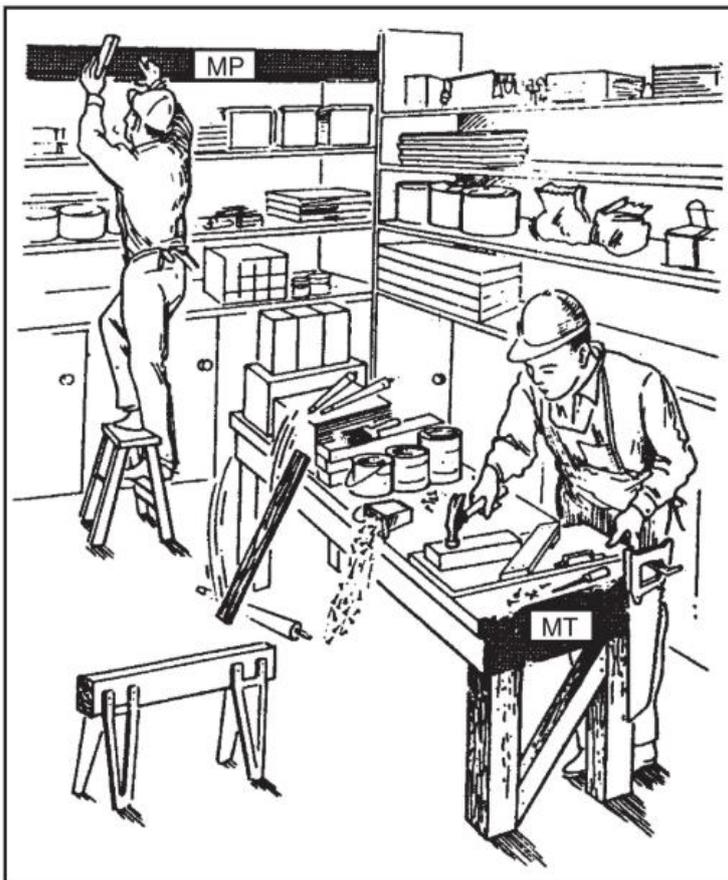
O advento da sociedade da aprendizagem e o desenvolvimento das novas tecnologias da informação introduz a preocupação e aumenta o interesse pelos processos mediante os quais se transmite, codifica e se recebe as informações.

⁵ Época em que muitas pessoas aprendem muitas coisas distintas ao mesmo tempo, e também muitas pessoas estão dedicadas a fazer com que outras pessoas aprendam. (POZO, 2008, p.32).

Para Pozo (2008, p. 98), nesta “[...] sociedade da informação e da representação, a memória ressurge como uma forma de reconstruir ou imaginar o mundo mais do que registrá-lo ou reproduzi-lo”. À vista disso, devemos aceitar que nós, seres humanos, somos dotados de vários sistemas de memória interconectados, por meio dos quais, não só aprendemos, mas também percebemos e interpretamos o mundo, e nos emocionamos.

Para compreensão do sistema cognitivo humano bem como dos sistemas de memórias que o compõe, Pozo (2008) usa o plano de aquisição e recuperação de representações, considerado a versão clássica de funcionamento do sistema cognitivo, e se baseia, principalmente, nos estudos de Baddeley (1990) e De Vega (1984). Conforme esta arquitetura básica, a mente humana consiste em dois sistemas de memória interconectados, com características e funções diferentes: uma memória de trabalho (MT), também chamada de memória de curto prazo, e uma memória permanente (MP) ou memória de longo prazo.

Figura 3: Sistemas de Memória



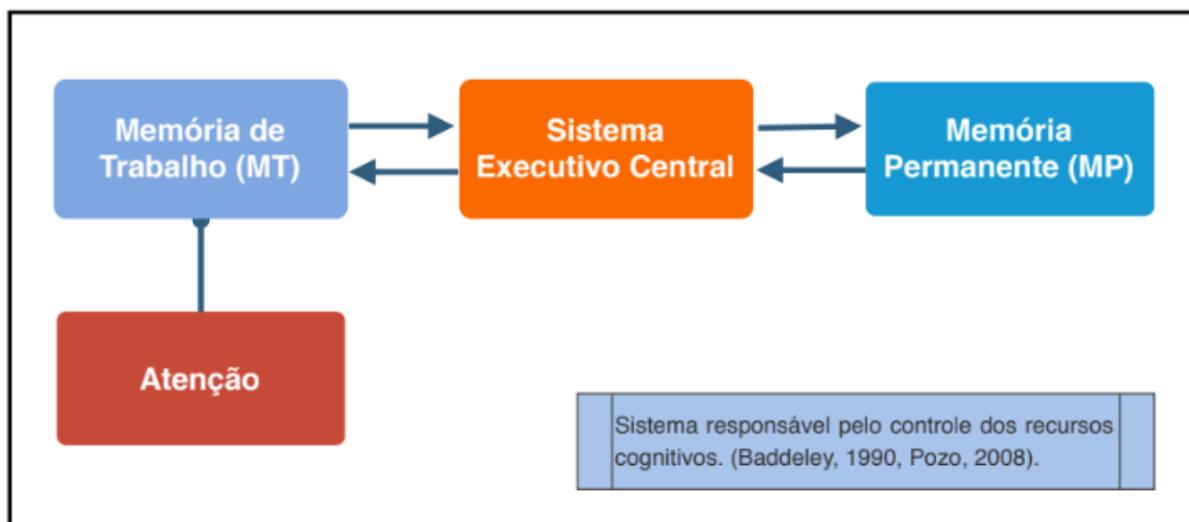
Fonte: POZO, 2008, p. 101.

Os dois sistemas de memória da mente humana podem ser mais facilmente compreendidos se representados como bancada de trabalho e armário de recursos, conforme ilustrado na Figura 3, onde visualizamos “a bancada ou memória de trabalho (MT), em que se realizam muitas das tarefas e operações intelectuais, e a Memória Permanente (MP), o banco de recursos e conhecimentos armazenados, que podemos recuperar para realizar essas tarefas” (POZO, 2008, p. 101).

A Memória de Trabalho pode ser considerada nossa mesa de trabalho (Figura 3), na qual devemos dispor todas as ferramentas e materiais necessários para construir nosso conhecimento, porém, ela tem capacidade limitada. Sendo essa mesa realmente pequena, a quantidade de elementos de informação que podemos manter simultaneamente ativos nela é muito reduzida. Por isso, é necessário buscar recursos no armário (Figura 3), que representa a Memória Permanente, onde estão armazenados conhecimentos necessários para a realização das tarefas. De acordo com Pozo (2008, p. 105) “ao contrário da memória de trabalho, que se define como um sistema limitado, a memória permanente é concebida como um sistema quase ilimitado em capacidade e duração”.

Ao analisarmos esse modelo funcional da Memória de Trabalho e sua influência na aprendizagem, é importante entender que essa memória “pode ser considerada também como um processo funcional de distribuição de recursos, muito próximo, senão idêntico, ao que conhecemos por atenção” (POZO, 2008, p. 10, apud BADDELEY, 1990). Seria a cabine de comando na qual se distribuem os recursos cognitivos, sempre limitados, da mente humana para executar as múltiplas tarefas com que se depara. Conforme ilustrado da Figura 4 e de acordo com Baddeley (1990), a Memória de Trabalho é composta por alguns subsistemas, o principal deles é o executivo central, que exerce o governo do sistema de memória, já que sua função é administrar e distribuir os recursos cognitivos disponíveis, destinando-os aos outros subsistemas ou à busca de informação relevante na Memória Permanente.

Figura 4: Estrutura Sistema Cognitivo



Fonte: elaborado pela autora com base em Pozo (2008).

O Sistema Executivo Central é o responsável pelo controle dos recursos cognitivos, que conhecemos habitualmente como processos de atenção, seu bloqueio reduz notavelmente a efetividade da aprendizagem em muitas tarefas, especialmente naquelas que necessitam da compreensão. Percebemos assim, que a Memória de Trabalho é um sistema de memória no que diz respeito às suas funções de armazenagem, mas é também um Sistema Atencional, na medida em que seu sistema Executivo Central gerencia a atividade mental. Portanto, a memória de trabalho e o processo de atenção estão intimamente ligados (Figura 4) e exercem importante influência sobre os processos de aprendizagem da mente humana.

Neste sentido, o processo fica prejudicado “quando uma tarefa de aprendizagem apresenta demasiada informação nova ou independente, nossa memória de trabalho se sobrecarrega, a mesa enche-se e o rendimento cai de modo alarmante” (POZO, 2008, p. 103). Ao compreender que nossa memória tem capacidade limitada, apesar de aumentar com a idade e o desenvolvimento cognitivo, sabemos que se uma tarefa requer o manejo simultâneo de mais informação do que a Memória de Trabalho pode suportar, a tarefa se torna lenta e difícil.

Ainda com base em Pozo (2008, p. 103) “a limitação na capacidade da memória de trabalho é um dos traços mais característicos do sistema cognitivo humano e um dos que mais influi em nossas dificuldades de aprendizagem”, pois, a qualidade e quantidade de aprendizagem dependerão não só dos recursos

cognitivos que lhe dediquemos em nossa Memória de Trabalho, mas principalmente da forma, mais ou menos organizada, em que a transportemos para a Memória Permanente.

2.4 PROCESSOS AUXILIARES DE APRENDIZAGEM

A aprendizagem requer mobilizar o sistema cognitivo mediante múltiplos processos que vão além dos mecanismos de aquisição e mudança de nossos conhecimentos, pois é necessário em algum momento recuperar o que foi aprendido e aplicar em situações novas. Para a realização desse ciclo da aprendizagem, Pozo (2008) destaca a importância do que chama de processos “auxiliares”, que podem otimizar ou minimizar a eficiência do sistema de aprendizagem. Dentre estes processos auxiliares de aprendizagem, que serão descritos na sequência, estão os seguintes: motivação, atenção, recuperação e transferência, e consciência.

A motivação está relacionada à importância que o aluno percebe naquela aprendizagem, basicamente é a resposta dos questionamentos: por que eu preciso aprender isso? Qual é relevância disso para mim? Visto que a maior parte das aprendizagens requer uma prática contínua, que inevitavelmente demanda um esforço, o aluno precisa de algum motivo para se esforçar, ele precisa perceber a importância dos resultados daquela aprendizagem, caso contrário, a aprendizagem será bastante improvável. Sobre esse processo auxiliar, Pozo (2008, p. 88) afirma que “a falta de motivação costuma ser uma das causas primeiras da deterioração da aprendizagem, principalmente em situações de educação formal, por isso é importante conhecer as condições que favorecem o processo de motivação de alunos e professores”.

A atenção, como vimos anteriormente, é o processo que está intimamente vinculado à Memória de Trabalho, que por ter recursos cognitivos limitados necessitará focá-los ou dirigi-los para as características mais relevantes do material e do ambiente de aprendizagem. De acordo com Pozo (2008, p. 146):

Será necessário processar ativamente aquilo que é relevante para aprender. Mas nem sempre os alunos concentram seus recursos, seu foco atencional, no que é relevante. Há várias causas pelas quais a atenção pode se desviar ou não se manter suficientemente concentrada para aprender [...]. É preciso selecionar e destacar bem a informação que o aluno deve considerar.

Assim o autor sugere que cabe ao professor o desenvolvimento de estratégias metodológicas que sejam capazes de despertar e manter a atenção do estudante de forma a facilitar e potencializar sua aprendizagem. Sternberg (2008, p. 71) define integralmente atenção como “o meio pelo qual processamos ativamente uma quantidade limitada de informação, a partir da enorme quantidade disponível, através de nossos sentidos, de nossas memórias armazenadas e de nossos outros processos cognitivos”.

Recuperação e transferência é o processo auxiliar relacionado às representações presentes na memória, e como essas representações são buscadas e utilizadas em uma nova situação de aprendizagem ou em qualquer situação cotidiana do ser humano. Para que isso ocorra é importante que os resultados da aprendizagem sejam mobilizados em diferentes formatos e contextos, assim será mais fácil transferi-los. Quando um resultado da aprendizagem é adquirido para ser recuperado em um só tipo de situação (a prova do semestre) o mais provável é que só seja recuperado nesse contexto e brevemente eliminado da memória. Conforme Pozo (2008, p. 88), “é preciso planejar as situações de aprendizagem tendo em mente como, onde e quando o aluno deve recuperar o que aprendeu, já que a recuperação será mais fácil quanto mais se pareçam ambas as situações”. Portanto, é importante que os alunos aprendam a utilizar um mesmo conhecimento ou habilidade em diversas situações aumentando as probabilidades de transferi-lo para novos contextos.

Por fim, a consciência é o controle e a compreensão sobre os próprios mecanismos de aprendizagem, ou seja, estar ciente do que aprende, como aprende e de que forma aprende melhor, é o autoconhecimento da aprendizagem. De acordo com o autor “o ideal é fazer com que seja o próprio aluno quem, de maneira progressiva, acabe exercendo o controle de seus próprios processos, utilizando-os de forma estratégica, mediante uma tomada de consciência dos resultados que espera de sua aprendizagem” (POZO, 2008, p. 89). Cabe ao professor ampliar o leque de condições de aprendizagem para que o aluno encontre as mais adequadas para pôr em marcha seus processos cognitivos.

Os processos auxiliares são complementares e igualmente importantes para o sucesso da aprendizagem. São essencialmente processos implícitos, mas, podem ser administrados ou controlados pelo professor ao impor certas condições para as situações de aprendizagem, o que incrementará sua eficácia. Entre esses processos

auxiliares, a atenção nos desperta maior interesse e será o processo sobre o qual focaremos nossa investigação. Esta escolha tem por base, além do desafio mencionado na introdução deste estudo, os motivos mencionados a seguir.

Por estar intimamente ligada ao Sistema Executivo Central e, conseqüentemente, à Memória de Trabalho, que é considerada um processo funcional de distribuição de recursos, a atenção tem papel de grande relevância na estrutura do sistema cognitivo e exerce notória influência nos processos de aprendizagem da mente humana.

Além disso, de acordo com Pozo (2015), na Sociedade da Aprendizagem onde a quantidade de informação cresce exponencialmente, bem como seu acesso é facilitado, os alunos têm cada vez mais dificuldade em, entre tantos estímulos, focalizar sua atenção nos que são mais relevantes para sua aprendizagem. Assim, faz-se necessário conhecer profundamente os processos que geram a atenção, a fim de identificar intervenções que possam direcionar a atenção dos estudantes para os processos de aprendizagem.

2.5 COMPREENDENDO O SISTEMA ATENCIONAL

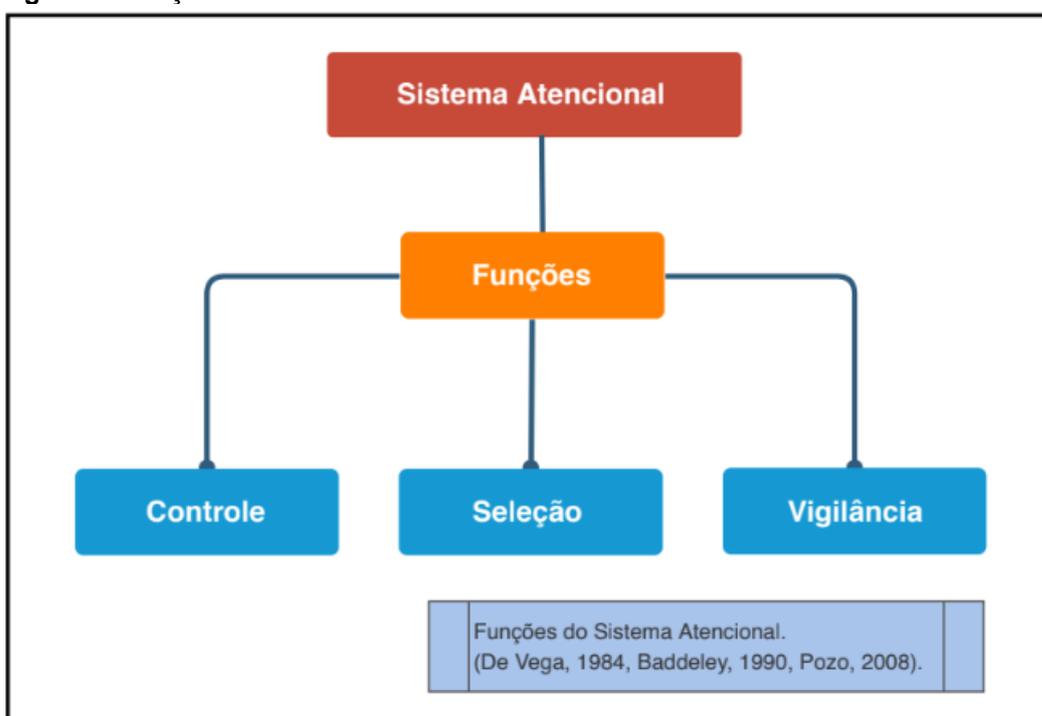
Para estudar a atenção como um processo auxiliar de aprendizagem, primeiramente, precisamos conhecer sua concepção básica. Segundo Lent (2010, p. 579), “prestar atenção é focalizar a consciência, concentrando os processos mentais em uma única tarefa principal e colocando as demais em segundo plano”. Tal afirmação corrobora os estudos de Sternberg (2008), que define a atenção como “a tomada de posse pela mente, de forma vívida e nítida, de um entre vários objetos ou linhas de pensamento possíveis. [...] Implica afastar-se de algumas coisas para lidar de forma efetiva com outras” (STERNBERG, 2008, p. 71, apud JAMES, 1890).

Ainda no final do século XIX o psicólogo William James já estudava a influência e importância da atenção na aprendizagem e teria abordado a possibilidade de se exercer controle voluntário sobre a atenção, incapacidade de se atender a diversos estímulos simultaneamente, identificando seu caráter seletivo e focalizado, e a capacidade limitada do processamento atencional.

O processo auxiliar de aprendizagem *atenção*, de acordo com a definição de Pozo (2008) com base nos estudos de Baddeley (1990) e De Vega (1984), está estreitamente ligado à Memória de Trabalho e seu funcionamento, pode ser mais

facilmente compreendido se o tratarmos como um Sistema Atencional. Este Sistema Atencional “tem acesso às intenções, às representações do meio, armazenadas na memória ou percebidas de forma mais imediata e aos processadores de informação de que dispõe o indivíduo” (OLIVEIRA, 2007, p. 402). Porém, devido à limitação dos recursos cognitivos disponíveis na memória de trabalho, o Sistema Atencional também é responsável por realizar certas funções a fim de focalizar, dirigir e sustentar essa atenção sobre os elementos que são mais relevantes para a aprendizagem.

Figura 5: Funções do Sistema Atencional



Fonte: elaborado pela autora com base em Pozo (2008).

Conforme Pozo (2008), o Sistema Atencional realiza três funções ou mecanismos relacionados: “um sistema de controle de recursos limitados, um mecanismo de seleção ou filtro da informação que deve ser processada e um mecanismo de alerta ou vigilância, que permite manter ou sustentar a atenção” (POZO, 2008, p. 146). Essas funções do Sistema Atencional, ilustradas na Figura 5, são processos vinculados entre si e igualmente importantes para a manutenção da atenção, visto que ao haver recursos limitados é preciso selecionar onde focá-los e evitar que se esgotem, por isso, é conveniente analisar como cada um deles: *controle*, *seleção* e *vigilância*, afeta a aprendizagem.

2.5.1 O controle dos recursos atencionais

Para explicar o controle dos recursos atencionais limitados, Pozo (2008) faz a distinção entre processos automáticos e controlados, respectivamente, sem e com atenção. Os processos atencionais automáticos dão conta daquelas tarefas que executamos de forma inconsciente ou involuntária, quando existe “a experiência de captura da atenção, sem que haja qualquer deliberação do indivíduo quanto a esta ocorrência” (OLIVEIRA, 2007, p. 401). Podem ser exemplos dessas tarefas, escovar os dentes, dar partida em um automóvel, olhar o celular para checar um aplicativo de mensagens, ou ainda, direcionar nossa atenção para um barulho muito alto, um objeto ou cor muito discrepante em um ambiente.

De acordo com Sternberg (2008) algumas características devem ser analisadas para melhor distinguir os processos de atenção controlada de processos automáticos. A Tabela 1 resume e diferencia as características dos processos controlados e automáticos. Muitas tarefas que começam como processos controlados acabam por se tornar automáticas por meio da prática contínua.

Tabela 1: Características dos processos Controlados e Automáticos

Processos de Atenção Controlados versus Automáticos		
Características	Processos Controlados	Processos Automáticos
Esforço Intencional	Requerem esforço intencional	Requerem pouco ou nenhum esforço
Grau de Consciência	Requerem consciência total	Geralmente acontecem fora da consciência
Uso de Recursos da Atenção	Consumem muitos recursos de atenção	Consumem recursos de atenção desprezíveis
Tipo de Processamento	Realizado em série (um passo por vez)	Realizados por meio de processamento paralelo
Velocidade de Processamento	Execução relativamente demorada	Relativamente rápidos
Novidade Relativa das Tarefas	Tarefas novas e imprevistas ou tarefas com muitas características	Tarefas conhecidas e muito praticadas
Nível de Processamento	Níveis relativamente altos de processamento cognitivo (exigindo análise ou síntese)	Níveis relativamente baixos de processamento (análise ou síntese mínimas)
Dificuldade das Tarefas	Tarefas geralmente difíceis	Tarefas relativamente fáceis

Fonte: elaborada pela autora com base em Sternberg (2008).

As características dos processos controlados, ilustrados na segunda coluna da Tabela 1, vão ao encontro das afirmações de Pozo (2008) sobre a função de controle do Sistema Atencional. Para o autor, nos processos controlados ocorre o direcionamento da atenção (esforço intencional e consciência total), que acontece de modo coordenado (realizado em série), também, é preciso prestar atenção aos elementos mais relevantes do que se vai aprender (consumem muitos recursos da atenção). Em suma, na execução de processo de atenção controlada é necessário concentração e foco para a realização das tarefas.

Para exemplificar, tarefas como ler um livro, realizar um cálculo matemático, ou elaborar um mapa conceitual, requerem a utilização de processos controlados, nos quais a atenção deve ser concentrada. Diante dessas situações, dados os limites de nossa Memória de Trabalho, sobram poucos recursos para outras tarefas subsidiárias, no entanto, existem a todo momento muitos estímulos, fatos ou mudanças ambientais que podem dificultar nossa concentração na aprendizagem.

As tarefas que o estudante faz sem controle, ou, sem atenção, se tornam automatizadas e não favorecem a aprendizagem. Costumeiramente, nós lembramos daquilo em que prestamos atenção, daqueles conteúdos ou comportamentos que processamos ativamente, uma vez que, em algum momento, nos pareceram interessantes, relevantes ou significativos. Para Pozo (2008, p.144), “a atenção é algo assim como a gasolina do sistema cognitivo, sempre cara e escassa, de forma que quanto mais consumimos menos nos sobra na reserva”. Além disso, a atenção implica também um processo seletivo, por isso o foco atencional ilumina algumas partes da realidade em detrimento de outras.

2.5.2 A Atenção como processo seletivo

A função de seleção (Figura 5) funciona como um filtro, por isso, diante de todo o bombardeio de estímulos a que somos submetidos a cada instante, maior ainda na Sociedade da Aprendizagem, selecionamos somente uma parte para focalizarmos nossa atenção. Sobre a atenção seletiva Sternberg (2008, p. 85) afirma que:

Estamos constantemente fazendo opções com relação aos estímulos aos quais prestamos atenção e aos que ignoramos. Ao ignorar ou, pelo menos, deixar de dar ênfase a alguns estímulos, destacamos os estímulos salientes. O foco concentrado de atenção sobre determinados estímulos de informação melhora nossa capacidade de manipular esses estímulos para outros processos cognitivos, como a compreensão verbal ou a solução de problemas.

Sabendo que podemos selecionar somente um estímulo de cada vez para concentrar nossa atenção, ou seja, ao prestar atenção em uma coisa nossa atenção é desviada de outra, percebemos que a atenção controlada, que requer consciência total conforme mencionado anteriormente, necessita passar pelo filtro da seleção. Desse modo, no contexto de processos educativos é necessário usar estratégias que favoreçam o direcionamento da atenção do estudante para os elementos de aprendizagem.

Nesse sentido, Pozo (2008, p. 148) afirma que “nem todos os estímulos e informações chamam a atenção igualmente, costumamos dar mais atenção à informação interessante, a que tem a ver com nossa motivação”. Na cultura do

*zapping*⁶ e na sociedade da abundância de informação em múltiplos canais e formatos, em que tantas informações competem ferozmente por nossa atenção, nos direcionaremos para aquela informação que nos interessa pessoalmente. São vários os fatores implícitos que podem influenciar nessa seleção e direcionamento da atenção, entre eles: relevância, interesse, preferência, necessidade, relação com experiências anteriores e novidade.

A relevância é um fator implícito que merece destaque ao considerarmos o processo seletivo atencional, geralmente nos interessamos por informações que são importantes e efetivamente significativas para nós, assim, automaticamente direcionamos nossa atenção para esses estímulos. Segundo Pozo (2008, p. 149), “costumamos prestar mais atenção à informação relevante, a que nos permite discriminar com mais facilidade uma situação de outra e tomar decisões”. Por exemplo, a cor das cédulas de dinheiro é uma informação mais relevante do que a figura que está ilustrada nelas.

A novidade é outro elemento que merece destaque ao tratarmos da função de seleção. A natureza curiosa do ser humano resulta em uma atração, quase involuntária, pelo diferente e pelo novo. Neste sentido, Pozo (2008, p. 149) afirma que “o que desperta a atenção é a mudança de estímulo e a ruptura com o habitual”. Apresentar informação moderadamente discrepante ou relativamente nova é fundamental para fugir da rotina e atrair a atenção do estudante. Assim, a novidade que desperta a atenção, conseqüentemente, favorece a aprendizagem.

Quando os fatos se tornam constantes e rotineiros eles deixam de atrair nossa atenção, esse fenômeno é chamado de habituação. Conforme Sternberg (2008, p. 494), “a habituação está relacionada a acostumarmo-nos com um estímulo de forma que, aos poucos, passamos a prestar cada vez menos atenção a ele”. Esse costume com estímulos conhecidos é inimigo da aprendizagem, pois, quando nos acostumamos com uma aula, situação ou metodologia, deixamos de direcionar nossa atenção para ela.

⁶ *Zapping* informativo é uma cultura feita de retalhos de conhecimento, uma colagem desordenada de informações que é necessário recompor para obter um significado (POZO, 2008).

2.5.3 Vigilância e atenção contínua

Nem sempre despertar a atenção para a tarefa é o mais difícil, mas sim manter a atenção contínua, necessária à maior parte das aprendizagens complexas. A função vigilância (Figura 5) do Sistema Atencional é a responsável por essa atenção contínua, que nos mantém atentos e alertas, concentrados em uma atividade. Conforme Sternberg (2008, p. 86), “vigilância é a capacidade de uma pessoa de prestar atenção a um campo de estimulação por um período prolongado, durante o qual busca manter o foco em um determinado estímulo-alvo de interesse”.

Manter a atenção pode ser uma tarefa bem difícil, especialmente quando a atividade requer uma atenção contínua prolongada, como acontece com a maior parte das aprendizagens complexas. Conforme Pozo (2008), as crianças são menos capazes de manter a atenção, por isso necessitam de tarefas mais curtas e que variam com muita frequência. A capacidade de atenção contínua aumenta com a idade, porém, de acordo com o estudo de Sternberg (2008), a vigilância, de forma eficiente, sem perda de desempenho, dura em torno de trinta minutos.

Sobre isso, Pozo (2008, p. 150) alerta que “se aceleramos e forçamos muito a atenção durante um tempo contínuo, os recursos acabam por se esgotar, acaba-se a gasolina e mergulhamos numa indolente fadiga que nos impede novos esforços cognitivos por um tempo”. Para minimizar essa dificuldade em manter atenção é importante que os estudantes tenham toda a autonomia possível para realização de tarefas, isto vai possibilitar que estabeleçam seu próprio ritmo de aprendizagem e se envolvam mais ativamente da realização das atividades.

Para potencializar a vigilância Pozo (2008) sugere também, diversificar as tarefas e graduar as novas aprendizagens, principalmente, as que consomem mais recursos. De forma que os momentos de intenso consumo atencional sejam seguidos por fases mais inertes, de consolidação do aprendido, em que o esforço cognitivo é menor.

Em suma, “é preciso prestar atenção na aprendizagem” (POZO, 2008, p. 150). Conforme supracitado, as funções controle, seleção e vigilância são interdependentes e igualmente importantes para a geração da atenção, que como processo auxiliar, é um requisito imprescindível para que a aprendizagem ocorra. Contudo, a manutenção da atenção também depende do próprio sucesso das atividades de aprendizagem.

2.5.4 Sistematização do Sistema Atencional

Conforme mencionado, o processo auxiliar de aprendizagem atenção é composto pelo Sistema Atencional, que possui três funções distintas e complementares responsáveis por despertar e manter a atenção. Estas funções estão sistematizadas na Tabela 2 juntamente com suas principais formas identificáveis de manifestação.

Tabela 2: Funções do Sistema Atencional e suas possibilidades de manifestação

Processo Auxiliar de Aprendizagem	Funções do Sistema Atencional	Manifestações das funções do Sistema Atencional
Atenção	Controle	Concentração na tarefa
		Realização de tarefa em série
		Esforço intencional consciente para realizar a tarefa
	Seleção	Escolha de estímulos mais importantes para focar atenção
		Escolha de elementos diferentes/novos para focar atenção
		Direcionamento da atenção às tarefas e ao professor
	Vigilância	Manutenção da atenção às orientações sobre a tarefa
		Manutenção da concentração na tarefa por longo período (30 minutos)
		Não dispersar a atenção com frequência

Fonte: elaborada pela autora com base em Pozo (2008) e Sternberg (2008).

As possibilidades de manifestação das funções do Sistema Atencional, elencadas na Tabela 2, foram elaboradas com base nos estudos de Pozo (2008) e Sternberg (2008) e buscam tangibilizar formas de identificar tais manifestações no desenvolvimento de processos de aprendizagem. As funções do Sistema Atencional: Controle, Seleção e Vigilância serão utilizadas como categorias para a análise dos dados desta pesquisa e retomadas no capítulo 4 do presente estudo.

2.6 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS DO CAPÍTULO

Este estudo busca conhecer o Sistema de Aprendizagem como elemento relevante dos processos educativos no contexto da educação formal. Com base, principalmente, nos estudos de Pozo (2008), nos guiamos pelos componentes da aprendizagem: *resultados, processos e condições*, dando ênfase aos *processos* por meio dos quais é possível compreender como aprendemos, ou seja, quais são os elementos intrínsecos e extrínsecos que podem desencadear nossos processos cognitivos.

Quando entendemos a estrutura do sistema cognitivo, identificamos dois sistemas de memória interligados: a *Memória Permanente*, que funciona como um depósito de informações e a *Memória de Trabalho*, que funciona como uma cabine de comando, buscando informações na Memória Permanente para executar as múltiplas tarefas com as quais nos deparamos. Essa Memória de Trabalho, conforme Baddeley (1990), é composta pelo *Sistema Executivo Central*, que é o responsável pelo controle dos recursos cognitivos, que conhecemos habitualmente como processos de *atenção*. Portanto, seu bloqueio reduz notavelmente a efetividade da aprendizagem em muitas tarefas, especialmente naquelas que necessitam de compreensão.

Contudo, a aprendizagem requer mobilizar o sistema cognitivo mediante múltiplos processos. Para melhor explicar esse ciclo da aprendizagem, Pozo (2008) destaca a importância dos *processos auxiliares de aprendizagem*: motivação, atenção, recuperação e transferência, e consciência. O nosso estudo dá ênfase à compreensão da atenção e seu *Sistema Atencional*, cujas funções: controle, seleção e vigilância são igualmente importantes para despertar, controlar e manter a atenção. Posto que nossos recursos cognitivos são limitados, é preciso selecionar

de maneira eficiente onde focá-los e evitar que se esgotem, a fim de facilitar a aprendizagem.

Conforme mencionado, a Memória de Trabalho e o processo de atenção estão intimamente ligados e exercem importante influência sobre os processos de aprendizagem na mente humana. Assim, a atenção pode ser considerada a “porta de entrada” para desencadear o processo de aprendizagem, sendo que sem ela a ativação dos outros processos auxiliares fica prejudicada. Não é possível se motivar, transferir ou ter ciência sobre algo que não está ocupando nossa mente de forma clara e vívida. Assim, “pode-se afirmar que, em geral, sem atenção, não há aprendizagem, ou, se se quer maior precisão, quanto mais atenção, mais aprendizagem” (POZO, 2008, p.147).

Essas constatações vão ao encontro das afirmações de Francisco Mora em sua obra *Neuroeducación* (2013, p. 81, tradução nossa), na qual o autor menciona “a atenção como uma janela que se abre no cérebro através da qual se aprende e memoriza a informação que precede do mundo que nos rodeia”. Segundo Mora, sem atenção não há aprendizagem, nem memória explícita, nem conhecimento, pois a atenção é o mecanismo cerebral ao qual se recorre para ser consciente de algo.

Conhecendo o importante papel da atenção do processo de aprendizagem precisamos pensar em estratégias didáticas que possam favorecer sua ativação. Neste sentido, Pozo (2008, p. 149) sugere que “mudar as rotinas, diversificar as tarefas de aprendizagem, fazer com que as tarefas sejam sempre distintas e imprevisíveis é uma forma eficaz de atrair e, principalmente, de manter a atenção dos alunos”. Assim, percebemos que a monotonia didática pode ser uma grande inimiga da atenção, prejudicando consideravelmente a aprendizagem.

3 RELAÇÕES ENTRE METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM E SISTEMA ATENCIONAL

*“Educação não é uma questão de falar e ouvir,
mas um processo ativo e construtivo.”*

John Dewey

Resumo do capítulo: O processo de aprendizagem na educação formal passa por um momento desafiador diante das transformações advindas com as Tecnologias Digitais, nesse contexto social a falta de atenção dos estudantes se tornou um problema nas escolas, implicando novas formas de ensinar a aprender. Nesse cenário, quais seriam as possíveis relações entre Metodologias Ativas de Aprendizagem e a potencialização do Sistema Atencional? Neste capítulo buscamos aprofundar o conhecimento sobre o funcionamento das Metodologias Ativas de Aprendizagem e sobre suas práticas, identificando abordagens que possam facilitar a ativação do Sistema Atencional. Por meio de pesquisa bibliográfica com base em referências teóricas da área de educação já analisadas e publicadas por meios impressos e eletrônicos, tendo como principais referências Pozo (2008), Bacich, Moran e Rocha (2018). A combinação de Sala de Aula Invertida com *Design Thinking* apresenta-se como alternativa metodológica para favorecer a ativação do Sistema Atencional, além disso, as intervenções baseadas em Metodologias Ativas de Aprendizagem têm maiores chances de sucesso quando são auxiliadas por Tecnologias Digitais. Assim, as Metodologias Ativas de Aprendizagem apresentam-se como estratégias pedagógicas para despertar e manter a atenção dos estudantes.

Palavras-chave: Atenção. Tecnologias Digitais. Sala de Aula Invertida. *Design Thinking*.

3.1 INTRODUÇÃO

Estamos na sociedade da aprendizagem, definida por Pozo (2008, p. 33) como “a sociedade da aprendizagem continuada, da explosão informativa e do conhecimento relativo”. Esse novo contexto social traz muitos desafios para a educação, pois, “não é só que tenhamos de aprender muitas coisas, temos de aprender muitas coisas diferentes” (POZO, 2008, p. 33). Essa demanda de aprendizagem contínua, que não pode ser comparada com a de outras épocas passadas, em qualidade ou quantidade, tende a saturar nossas capacidades cognitivas, o que implica novas formas de aprender.

Nesse sentido, Pozo (2008) enfatiza a necessidade de criar novos espaços educacionais e buscar novas formas de ensinar a aprender. O autor afirma que, “a

diversidade de necessidades de aprendizagem é dificilmente compatível com a ideia simplificadora de que uma única teoria ou modelo de aprendizagem pode dar conta de todas essas situações” (POZO, 2008, p.33). Desse modo, precisamos respeitar as limitações dos recursos de atenção e memória dos estudantes e considerar novas formas de intervenção, baseadas em metodologias inovadoras e diversificadas, para que as demandas de aprendizagem possam ser alcançadas de maneira mais efetiva.

Sabemos que nossos recursos cognitivos são limitados, em especial os recursos de memória e precisamos considerar que as necessidades dos alunos de hoje evoluem tão rapidamente quanto às tecnologias que, muitas vezes, competem por sua atenção. No contexto do sistema de aprendizagem, Pozo (2008) classifica a atenção como um processo auxiliar, que está estreitamente ligado à Memória de Trabalho, responsável pela distribuição de nossos recursos cognitivos.

O processo de atenção é composto pelo Sistema Atencional, que realiza três funções ou mecanismos relacionados: “um sistema de controle de recursos limitados, um mecanismo de seleção ou filtro da informação que deve ser processada e um mecanismo de alerta ou vigilância, que permite manter ou sustentar a atenção” (POZO, 2008, p. 146). Estas funções do sistema atencional, controle, seleção e vigilância, são processos vinculados entre si e igualmente importantes para a manutenção da atenção, visto que, ao haver recursos limitados é preciso selecionar onde focá-los e evitar que se esgotem.

Ainda, conforme Pozo (2008), a Memória de Trabalho e o processo de atenção estão intimamente ligados e exercem importante influência sobre os processos de aprendizagem na mente humana. Assim, a atenção pode ser considerada a porta de entrada para desencadear o processo de aprendizagem, sendo que sem ela a ativação de outros processos auxiliares de aprendizagem fica prejudicada.

Considerando esse contexto, mostra-se necessário identificar as estratégias didáticas que possam facilitar o processo de aprendizagem dos alunos, tendo em vista a atenção como porta de entrada. Neste sentido, buscamos respostas ao seguinte questionamento: **Quais são as possíveis relações entre Metodologias Ativas de Aprendizagem e a potencialização do Sistema Atencional?**

A relação desse problema com a questão principal de investigação evidencia-se pela importância de aprofundar conhecimentos sobre as Metodologias Ativas de

Aprendizagem, compreendendo sua mecânica, princípios e práticas. Esta pesquisa acerca das Metodologias Ativas ajudará também a identificar as Tecnologias Digitais que poderão auxiliar na implementação destas estratégias de aprendizagem. Tal compreensão contribuirá para a escolha das técnicas de aprendizagem ativa e tecnologias digitais que serão utilizadas no desenvolvimento da pesquisa empírica.

Sendo assim, o objetivo deste estudo é aprofundar o conhecimento sobre o funcionamento das Metodologias Ativas de Aprendizagem e sobre suas práticas, identificando abordagens que possam facilitar a ativação do Sistema Atencional. A partir de aportes teóricos definimos a Aprendizagem Ativa por meio dos princípios que a caracterizam, com base, principalmente, em Bacich e Moran (2018).

Na sequência, aprofundamos nosso conhecimento sobre Ensino Híbrido, dando ênfase à modalidade Sala de Aula Invertida e identificando o potencial das Tecnologias Digitais aliadas às Metodologias Ativas de Aprendizagem. Seguimos reunindo informações sobre a abordagem *Design Thinking*, a partir, especialmente, de Rocha (2018) e, por fim, relatamos os princípios para ativação do Sistema Atencional, sugeridos por Pozo (2008), a fim de identificar as possíveis contribuições do *Design Thinking* na ativação de suas funções.

3.2 MÉTODO

Quanto aos procedimentos metodológicos, este estudo classifica-se como exploratório que, conforme Gil (2007, p. 41), “tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses”. Em relação ao procedimento, é uma pesquisa bibliográfica realizada com base em referências teóricas da área de educação, já analisadas e publicadas por meios impressos e eletrônicos. De maneira específica, têm-se como base livros, dissertações, artigos científicos qualificados e notícias que contribuem para a discussão acerca da problemática que busca identificar Metodologias Ativas de Aprendizagem potencializadoras do Sistema Atencional, tendo como principais referências as obras de Pozo (2008), Bacich, Moran e Rocha (2018).

3.3 CONHECENDO METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM

No contexto de processos educativos, metodologias podem ser definidas como estratégias pedagógicas que são utilizadas pelos professores na mediação dos conteúdos para seus alunos a fim de alcançar os objetivos educacionais. De acordo com Pozo (2008), o sistema de aprendizagem pode ser analisado a partir de três componentes básicos: resultados, processos e condições. Nesse cenário, as condições da aprendizagem representam o tipo de prática que ocorre para pôr em marcha os processos de aprendizagem, que estão diretamente relacionadas às estratégias e às metodologias utilizadas pelos professores nos processos educativos.

Neste contexto de aprendizagem, percebemos a relevância das metodologias que se apresentam como alternativas às metodologias tradicionais⁷. Conforme Anastasiou (2005), uma metodologia voltada para aprendizagem deve entender o homem como um ser ativo e de relações e que o conhecimento é construído pelo sujeito na sua relação com os outros e com o mundo. Nesse sentido, a autora chama a atenção para a importância “da escolha e a execução de uma metodologia, que se operacionaliza nas estratégias selecionadas, que seja adequada aos objetivos, aos conteúdos do objeto de ensino e principalmente aos estudantes” (ANASTASIOU, 2005, p. 22).

Além disso, acreditamos que toda e qualquer ação proposta com a intenção de ensinar deve ser pensada na perspectiva daqueles que dela participam, que comumente deverão apreciá-la. Desse modo, o planejamento e a organização de situações de aprendizagem deverão ser focados nas atividades dos estudantes, posto que é a aprendizagem destes o objetivo principal da ação educativa. A partir da compreensão sobre o papel da metodologia no processo de aprendizagem, percebemos a necessidade de buscar novos caminhos e novas metodologias de ensino que foquem no protagonismo dos estudantes, favoreçam a motivação e promovam a autonomia.

Em vista disso, nos interessam os conceitos de Aprendizagem Ativa e Metodologias Ativas de Aprendizagem que tratam, respectivamente, das formas de

⁷ A exposição é o centro do processo, acompanhado da anotação e memorização: a estratégia predominante é a da aula expositiva tradicional. Com a inteligência associada à memorização, o trabalho docente se dirige à explanação do conteúdo (ANASTASIOU, 2005, p. 23).

aprender mais participativas e interativas e das estratégias que se pode lançar mão para facilitar a construção desta aprendizagem.

3.3.1 Definindo Aprendizagem Ativa

Uma forma interessante de definir Aprendizagem Ativa é comparando-a com formas de aprendizagem consideradas passivas. Tal comparação pode ser realizada analisando a Pirâmide do Aprendizado (Figura 6) na qual William Glasser (2001) ilustra, por meio de percentuais aproximados, o nível de aprendizado do estudante de acordo com o método utilizado no processo de ensino-aprendizagem.

Figura 6: A Pirâmide do Aprendizado



Fonte: adaptado pela autora com base em Glasser (2001).

Ao analisar a Pirâmide do Aprendizado, ilustrada na Figura 6, identificamos uma divisão entre Métodos de Aprendizagem Passivo e Métodos de Aprendizagem Ativo e observamos que os percentuais de aprendizagem atribuídos para os Métodos Ativos são bem mais expressivos. Mesmo compreendendo que esses percentuais são relativos, pois podem variar conforme cada contexto de aprendizagem. Essa análise nos leva a crer que as técnicas capazes de envolver os

estudantes, mobilizando-os para participar mais ativamente do processo de estudo, tem maiores chances de alcançar índices de aprendizagem mais satisfatórios.

É nessa perspectiva, apresentada na Figura 6, que se situa a Aprendizagem Ativa, realizada por meio de abordagens e estratégias que favoreçam as formas de aprendizagem situadas em direção à base da pirâmide (Figura 1). Os métodos de aprendizado ativos trazem uma possibilidade de deslocamento da perspectiva do professor (ensino) para a do estudante (aprendizagem), levando em consideração seus interesses, gostos e necessidades. Nesse contexto, Barbosa e Moura (2013, p. 55) afirmam que:

Aprendizagem Ativa é quando o aluno interage com o assunto em estudo – ouvindo, falando, perguntando, discutindo, fazendo e ensinando – sendo estimulado a construir o conhecimento ao invés de recebê-lo de forma passiva do professor. Em ambiente de aprendizagem ativa, o professor atua como orientador, supervisor, facilitador do processo de aprendizagem, e não apenas como fonte única de informação e conhecimento.

Podemos perceber que a aprendizagem ativa demanda estratégias para colocar o aluno no centro do processo de aprendizagem. Para isso, o professor deve estar em uma posição ativa ao ensinar, pois precisa recorrer a seus estudos, selecionar informação, escolher a técnica adequada, explicar um conhecimento de diferentes formas, fazer relações, comparações e analogias. É preciso estar atento ao fato de que “se o professor aplica o mesmo plano de aula dezenas de vezes, sem inovações, é provável que, neste caso, sua exposição se torne rotineira, automática e, logicamente, terá um caráter passivo e não ativo” (BARBOSA; MOURA, 2013, p. 56).

Ainda conforme Barbosa e Moura (2013, p. 57), “em princípio, todo método ou estratégia que promova o envolvimento e a participação ativa do aluno no processo de desenvolvimento do conhecimento contribui para formar ambientes ativos de aprendizagem”. Assim, com métodos ativos os estudantes tendem a compreender melhor os conteúdos e aproveitar as aulas com mais satisfação e prazer.

3.3.2 Definindo Metodologias Ativas de Aprendizagem

Considerando que metodologias são as grandes diretrizes que orientam os processos de ensino e aprendizagem, que se efetivam por meio de estratégias,

abordagens e técnicas concretas, específicas e diferenciadas, podemos definir, de acordo com Bacich e Moran (2018, p. 4), que “metodologias ativas são estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida, [...] expressam-se por meio de modelos de ensino híbridos, com muitas possíveis combinações”. Essas metodologias consideram uma perspectiva de aprendizagem ativa, e em vista disso, têm sua nomenclatura definida.

Conforme Sobral e Campos (2013, p. 209), “Metodologias Ativas de Aprendizagem são concepções educativas que estimulam processos de ensino e aprendizagem crítico-reflexivos ao proporem em seus fundamentos a participação ativa do estudante e seu comprometimento com o aprendizado”. Neste sentido, muitas práticas educativas realizadas pelos professores em suas intervenções podem ser classificadas como metodologias ativas.

Porém, para que essas práticas sejam realmente efetivas existem alguns elementos que merecem importante consideração: inserir o estudante como agente principal, ou seja, o responsável por sua aprendizagem; focar o processo de ensinar e aprender considerando a realidade em que estão inseridos; usar as Tecnologias Digitais como ferramentas de ensino e aprendizagem e compreender que o estudante deve estar efetivamente engajado para que o processo de aprendizagem ativa ocorra.

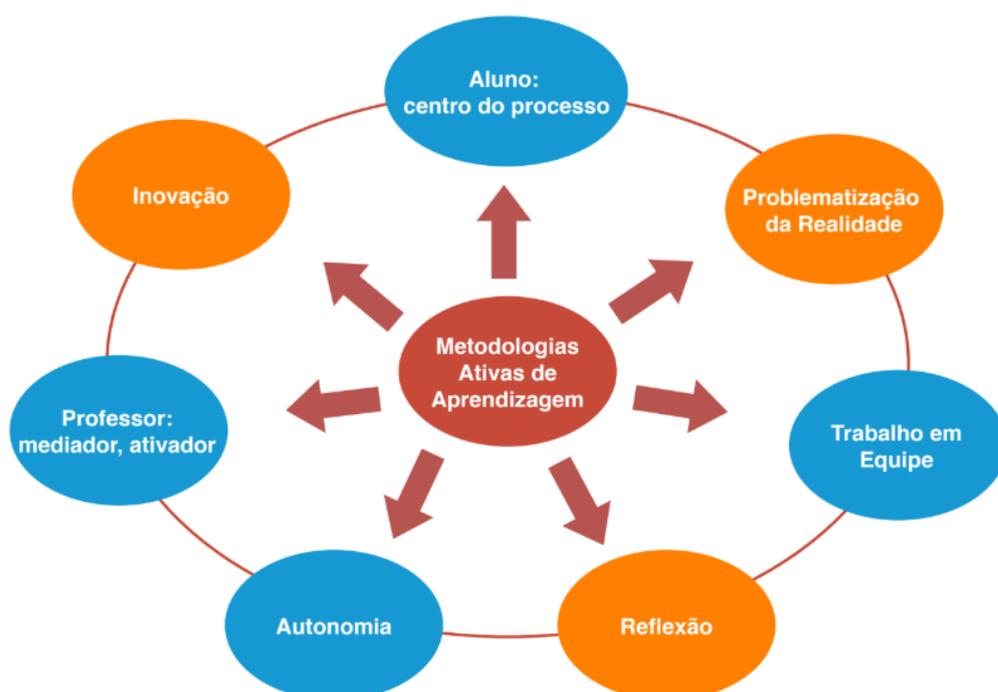
3.3.3 Princípios norteadores das Metodologias Ativas de Aprendizagem

Apesar de classificadas como inovadoras por terem se tornado mais populares em processos educativos contemporâneos, as Metodologias Ativas de Aprendizagem já existem há algum tempo e são fundamentadas por teorias respeitadas no âmbito educacional, nas quais buscamos amparo para justificar a dimensão e a relevância dessa abordagem. Pensadores de diversas áreas do conhecimento se dedicaram a estudar modelos educacionais que pudessem acompanhar as rápidas mudanças da sociedade. O trabalho deles, materializado em livros e artigos científicos, inspirou essas metodologias que se tornam cada vez mais necessárias no atual cenário educacional.

Segundo Diesel, Baldez e Martins (2016), os princípios norteadores que constituem as metodologias ativas têm sua base em conceitos fundamentados da

educação e podem ser articulados com diferentes correntes teóricas da área. Tais princípios, sintetizados na Figura 7, complementares e igualmente relevantes, devem ser considerados para o desenvolvimento das abordagens baseadas em aprendizagem ativa. A metodologia deve possibilitar uma alteração de postura dos estudantes, que gradativamente devem abandonar a situação passiva e assumir uma postura ativa e engajada sobre seus processos de aprendizagem.

Figura 7: Princípios Metodologias Ativas de Aprendizagem



Fonte: elaborado pela autora com base Diesel, Baldez e Martins (2016).

O primeiro princípio a ser abordado trata justamente do protagonismo dos estudantes. Colocar o **aluno no centro do processo** exige levar em consideração seus interesses, suas necessidades e suas preferências, para potencializar seu envolvimento com a aprendizagem. A partir de uma maior interação do aluno no processo de construção do conhecimento ele passa a ter mais controle e participação efetiva na sala de aula, exigindo ações e construções mentais variadas. Esse princípio teve grande influência no pensamento de John Dewey, defensor da aprendizagem pela experiência, ação e prática, colocando o estudante no centro dos processos de ensino-aprendizagem e valorizando seus interesses.

A aprendizagem compartilhada, que caracteriza o **trabalho em equipe**, favorece a interação constante entre os estudantes e destes com os professores. O movimento importante para aprender acontece pelas múltiplas possibilidades de encontros com pessoas próximas e distantes, conectadas por meio da rede, com múltiplas possibilidades impulsionadas pela tecnologia. Nesse cenário, a aula expositiva, na qual os alunos sentam-se em carteiras individuais e são desencorajados a trocar ideias com os colegas, dá lugar a momentos de questionamentos, discussões e trocas de experiências. Nesse sentido, devemos levar em consideração que “sozinhos, podemos aprender a avançar bastante; compartilhando, podemos conseguir chegar mais longe e, se contamos com a tutoria de pessoas mais experientes, podemos alcançar horizontes inimagináveis” (BACICH; MORAN, 2018, p. 8).

De acordo com Freire (2015, p. 66), “um dos grandes problemas da educação paira no fato de os alunos praticamente não serem estimulados a pensarem autonomamente”. Nesse sentido, as metodologias ativas devem demover o estudante da sua postura passiva, atuando no sentido de assegurar um ambiente no qual os alunos possam reconhecer e refletir sobre suas ideias, aceitar que outras pessoas expressem suas opiniões e argumentar sobre as teorias pesquisadas ou apresentadas pelos professores. Essa **autonomia** discente deve ser desenvolvida para aprimorar a formação humana e profissional. Acerca disso, Berbel (2011, p. 29) afirma que “o engajamento do aluno [...] pela compreensão, pela escolha e pelo interesse, é condição essencial para ampliar suas possibilidades de exercitar a liberdade e a autonomia [...] preparando-se para o exercício profissional futuro”.

Apesar de ilustrados como princípios distintos na Figura 7, a **problematização da realidade** e a **reflexão** podem ser percebidos como indissociáveis. No contexto das Metodologias Ativas de Aprendizagem, problematizar implica em fazer uma análise sobre a realidade em que o estudante está inserido como forma de tomar consciência dela. Tais metodologias devem favorecer a construção de situações de ensino e aprendizagem que promovam uma aproximação crítica do aluno com a realidade, essa problematização dos conteúdos, que gera curiosidade e desafio contribui para instigar o desejo de aprender no estudante.

Compreender a necessidade de inovar tem grande importância no percurso da educação contemporânea. Podemos conceituar o verbo inovar como “1. Fazer

inovações; introduzir novidades. 2. Produzir ou tornar algo novo; renovar, restaurar”.⁸ Nesse sentido é necessário valorizar a inovação em sala de aula, criando, renovando e diversificando metodologias. Acerca disso, o documento *Educação no Século 21: tendências, ferramentas e projetos para inspirar* destaca a **inovação** como força motriz para o desenvolvimento de profissionais bem-preparados, dinâmicos e motivados, e afirma que “diálogos abertos promovem a inovação, pois as pessoas gostam de ficar juntas e conversar em uma atmosfera animada. Isso favorece a troca de conhecimentos, pensamentos e ideias” (EDUCAÇÃO, 2016, p. 181).

Para o desenvolvimento dessas novas metodologias, o **papel do professor** passa por uma transformação, no sentido de evoluir de uma função de transmissor de conteúdos para características de mediador desses conteúdos, ativador do interesse discente, orientador e curador. Para Moran (2015, p. 24), o professor curador:

Escolhe o que é relevante entre tanta informação disponível e ajuda a que os alunos encontrem sentido no mosaico de materiais e atividades disponíveis. Curador, no sentido também de cuidador: ele cuida de cada um, dá apoio, acolhe, estimula, valoriza, orienta e inspira. Orienta a classe, os grupos e a cada aluno. Ele tem que ser competente intelectualmente, afetivamente e gerencialmente.

Ainda que os professores conheçam e se apropriem de meios de ensinar e aprender que podem ser considerados como metodologias ativas, mesmo que não sejam rotuladas por essa expressão, o desafio que se apresenta para os educadores vai muito além, passa por uma mudança de paradigma na educação, que seja capaz de criar um novo papel para o professor e ressignificar o conceito de ensino (LÉVY, 2001).

Além disso, a teoria da Aprendizagem Significativa, definida por David Ausubel (1963), também teve grande influência na concepção das Metodologias Ativas de Aprendizagem. Esta corrente teórica sugere que o conteúdo a ser ensinado deve ser potencialmente revelador e o estudante precisa estar disposto a relacionar o material de maneira consistente e voluntária. Sobre isso, Moreira afirma que “independentemente do quão potencialmente significativo seja o material a ser

⁸ Michaelis: Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa. Disponível em: <<http://bit.do/eMTLJ>>. Acesso em: 27 mar. 2019.

aprendido, se a intenção do aprendiz for simplesmente a de memorizá-lo, arbitrária e literalmente, tanto o processo de aprendizagem como seu produto serão mecânicos (ou automáticos)” (MOREIRA, 2011, p. 156). Dessa forma, fica evidente a necessidade de considerar o conhecimento prévio e a predisposição desse aluno em aprender para que a aprendizagem realmente ocorra.

Os autores citados têm mostrado que podemos aprender de forma ativa, a partir do que nos é significativo, relevante e próximo ao nível de competências que já possuímos. De acordo com Bacich e Moran (2018, p. 3), “aprendemos o que nos interessa, o que encontra ressonância íntima, o que está próximo do estágio de desenvolvimento em que nos encontramos”.

Além disso, Bacich e Moran (2018) apontam dois conceitos especialmente importantes para que esta forma de aprendizagem seja desenvolvida: além das Metodologias Ativas de Aprendizagem, sobre as quais já discorremos, o Ensino Híbrido, que possibilita a flexibilidade, a mistura e o compartilhamento de espaços, tempos, atividades, materiais e tecnologias que compõem o processo educativo, tema que será abordado na seção seguinte.

3.4 COMPREENDENDO O ENSINO HÍBRIDO

As Metodologias Ativas de Aprendizagem, neste mundo conectado e digital, desenvolvem-se, na maior parte das vezes, por meio de modelos de ensino híbridos, que possibilitam muitas combinações. A junção dessas metodologias com modelos flexíveis e híbridos traz contribuições importantes para a criação de soluções atuais capazes de envolver os aprendizes contemporâneos. Essas soluções se tornam viáveis porque o “híbrido, hoje, tem uma mediação tecnológica forte: físico-digital, móvel, ubíquo, realidade física e aumentada, que trazem inúmeras possibilidades de combinações, arranjos, itinerários, atividades” (BACICH; MORAN, 2018, p.4).

De acordo do Moran (2015), a aprendizagem formal deve ser construída em um processo equilibrado de movimentos ativos individuais e grupais, que possam permitir ao estudante momentos de autonomia, no qual ele escolhe seu caminho e momentos de interação e compartilhamento, com colegas e professores. Para o autor “a educação formal é cada vez mais misturada, híbrida, porque não acontece

só no espaço físico da sala de aula, mas nos múltiplos espaços do cotidiano, que incluem os digitais” (MORAN, 2015, p. 16).

3.4.1 Contribuições das Tecnologias Digitais para a aprendizagem

Seguidamente, quando discutimos sobre o uso de tecnologia na educação, temos a tendência de pensar em tecnologia como exclusivamente ligada à informação e comunicação baseada em dispositivos digitais. Porém, a tecnologia na educação existe desde que a humanidade começou a transferir conhecimento de uma geração para outra usando instrumentos tão simples quanto pedras para desenhar na invenção da escrita, posteriormente, com a criação do livro impresso e atualmente com o advento das Tecnologias Digitais.

Sobre este atual desafio da educação, Antônio Nóvoa comentou em palestra⁹ realizada no Brasil em 2018 que:

Em cada uma dessas revoluções, nós passamos a nos relacionar de maneira diferente com a história, com o tempo, com as outras pessoas, com o conhecimento. Passamos a nos comunicar de maneira diferente. E acima de tudo: passamos a aprender de maneira diferente. Não se aprende da mesma maneira antes e depois da escrita; não se aprende da mesma maneira antes e depois do livro; não se aprende da mesma maneira antes e depois do digital. (NÓVOA, 23 agosto, 2018, UFSC).

Nesse sentido, Teixeira e Marcon (2009, p. 34) salientam que “as novas tecnologias de comunicação, principalmente a internet, estão alterando o comportamento individual e social no mundo todo”. Assim, de forma gradativa, novas maneiras de se comunicar e de se fazer presente na sociedade acontecem no ciberespaço¹⁰.

No entanto, a escola ainda procura a melhor maneira de aproveitar a tecnologia no processo de ensino e aprendizagem para que todos aprendam mais e melhor. Sabemos que grande parte da população brasileira vive conectada, em especial os jovens e adultos em idade escolar. De acordo com a *Pesquisa Sobre o Uso da Internet por Crianças e Adolescentes no Brasil - TIC KIDS ONLINE BRASIL* (2018, p. 122):

⁹ Palestra disponível em: <<http://bit.do/PalestraNovoa>>.

¹⁰ Ciberespaço - também chamado de “rede” ou internet é o novo meio de comunicação que surge da interconexão mundial dos computadores (LÉVY, 2001).

Em 2017, 85% das crianças e adolescentes de 9 a 17 anos eram usuários de Internet, o que corresponde a 24,7 milhões de usuários no Brasil. Para acessarem a rede, 93% dessas crianças e adolescentes utilizaram o telefone celular, sendo que o uso exclusivo desse dispositivo para acessar a Internet chegou a 44% em 2017.[...] De forma semelhante ao que vem sendo observado para a população brasileira em geral, o telefone celular tem sido o dispositivo mais utilizado para acessar a rede.

Ainda sobre a análise de dados referentes ao uso da internet, se considerarmos a faixa etária de jovens adultos, entre 18 e 24 anos, a frequência de uso da internet se mantém alta, sendo que 78% acessam a rede todos os dias da semana, conforme a última *Pesquisa Brasileira de Mídias*¹¹, divulgada em 2016, que investigou hábitos de consumo de mídias pela população brasileira.

Este crescimento do uso da internet no Brasil, para comunicação, compartilhamento e acesso à informação, principalmente, por meio de dispositivos digitais móveis, evidencia a necessidade da apropriação destes recursos tecnológicos como facilitadores do processo de ensino e aprendizagem na educação formal. O uso de Tecnologias Digitais como ferramentas auxiliares no desenvolvimento de estratégias didáticas baseadas em Metodologias Ativas de Aprendizagem, facilitam a aproximação da realidade em que os alunos estão imersos, favorecendo a interação e o envolvimento dos estudantes com o processo de aprendizagem. Acerca dessa possibilidade, Bacich e Moran enfatizam que:

A combinação de metodologias ativas com tecnologias digitais móveis é hoje estratégia para a inovação pedagógica. As tecnologias ampliam as possibilidades de pesquisa, autoria, comunicação e compartilhamento em rede, publicação, multiplicação de espaços e tempos; monitoram cada etapa do processo, tornam os resultados visíveis, os avanços e as dificuldades. As tecnologias digitais diluem, ampliam e redefinem a troca entre espaços formais e informais por meio das redes sociais e ambientes abertos de compartilhamento e coautoria (BACICH, MORAN, 2018, p. 12).

Ainda acerca das implicações do uso na tecnologia na aprendizagem, Pozo (2008, p. 111) afirma que, “as novas tecnologias liberam nossa memória das tarefas mais escravas e rotineiras, permitindo que dediquemos nossos limitados recursos a mais nobres empenhos”. Dessa forma, o autor corrobora a ideia de automatizar tarefas educacionais, que sejam repetitivas e monótonas, para que tanto professores quanto alunos possam direcionar sua atenção controlada e dedicar sua capacidade

¹¹ Resultados completos da pesquisa em: <<http://bit.do/PesquisaMidias>>.

mental para atividades mais complexas e desafiadoras, como a resolução de problemas e a reflexão crítica.

Essas informações sugerem que incorporar Tecnologias Digitais no processo de aprendizagem permite abordagens mais interessantes, interativas, participativas e dinâmicas, facilitando a diversificação de tarefas, o que favorece a manutenção da atenção dos estudantes (POZO, 2008). Tais abordagens, que caracterizam o Ensino Híbrido, também favorecem o trabalho em equipe, o desenvolvimento da autonomia e a inovação, princípios das Metodologias Ativas de Aprendizagem.

3.4.2 Definindo Ensino Híbrido

O Ensino Híbrido tem suas raízes no ensino on-line e apresenta-se como uma evolução desse modelo. A modalidade é resultado da convergência de dois modelos de aprendizagem, por meio da junção do ensino on-line controlado com o ensino em local físico supervisionado, sendo que essas duas situações resultam em uma experiência de aprendizagem integrada.

Para melhor compreensão o conceito de Ensino Híbrido, nos baseamos na obra *Blended - Usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação*, na qual Christensen, Horn e Staker¹² (2015) optam por uma definição em três partes, afirmando que o Ensino Híbrido ocorre:

Em parte, por meio do ensino online: ensino híbrido é qualquer programa educacional formal no qual o estudante aprende, pelo menos em parte, por meio do ensino online, com algum elemento de controle do estudante sobre o tempo, o lugar, o caminho e/ou o ritmo.[...] Em parte em um local físico supervisionado: a segunda parte da definição é que o estudante aprende, pelo menos em parte, em um local físico, supervisionado, longe de casa. Em outras palavras, o estudante frequenta uma escola tradicional, com professores ou supervisores.[...] Uma experiência de aprendizagem integrada: a terceira parte da definição é que as modalidades, ao longo do caminho de aprendizagem de cada estudante em um curso ou matéria, estão conectadas para oferecer uma experiência de aprendizagem integrada. (CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2015, p. 34).

Essa experiência de aprendizagem integrada é a principal definição que caracteriza a Ensino Híbrido e o difere do ensino majoritariamente on-line, conhecido no Brasil como Educação a Distância. Porém, para que essa integração realmente

¹² Estes autores, mesmo não sendo da área de Educação, têm feito interessantes proposições acerca da adoção de Metodologias Ativas em processos de aprendizagem.

ocorra é necessário que haja um controle e uma sincronia entre o que é aprendido pelo estudante de forma on-line e individual e o que é aprendido em grupos, na integração presencial, para que se crie uma sequência lógica e consistente desses aprendizados.

Normalmente, foca-se no estudo de conceitos teóricos no ambiente on-line, por meio de diferentes mídias (texto, áudio, imagem, vídeo, etc.) em formatos atrativos para o estudante, e, dá-se preferência para as atividades mais dinâmicas, práticas e/ou reflexivas nos momentos de encontro em local físico supervisionado pelo professor ou tutor. Porém, os momentos on-line e presencial devem ser complementares e não repetitivos.

O Ensino Híbrido também favorece a personalização do ensino que, conforme Bacich e Moran (2018, p.5) “é o movimento de ir ao encontro das necessidades e interesses dos estudantes e de ajudá-los a desenvolver todo o seu potencial, motivá-los, engajá-los em projetos significativos, na construção de conhecimentos mais profundos e no desenvolvimento de competências mais amplas”.

A personalização torna-se necessária porque o ritmo de cada estudante tende a ser diferente mesmo estudando a mesma disciplina ou assunto, por dois motivos principais: temos capacidades de aprendizagem diferentes, conforme Pozo (2008) explica ao discorrer sobre a memória de trabalho que compõe nosso sistema cognitivo; e temos uma bagagem de informações ou conhecimentos prévios diferentes que estão armazenados em nossa memória permanente.

Nesse sentido, conforme Christensen, Horn e Staker (2015), o ensino on-line tem como grande benefício permitir que os estudantes aprendam a qualquer momento, em qualquer lugar, por qualquer caminho, em qualquer ritmo e em larga escala. Dessa forma, permite que cada estudante construa trilhas de aprendizagem que façam sentido para ele e que possam preencher algumas lacunas deixadas por processos de ensino-aprendizagem anteriores, podendo assim, motivá-los a aprender mais e a ampliar seus horizontes, levando-os ao desenvolvimento da autonomia, que é um importante princípio da Aprendizagem Ativa.

Ademais, o Ensino Híbrido pode ser implementado de muitas maneiras diferentes, organizadas como Modelos de Ensino Híbrido que podem ser desenvolvidas de maneira isolada ou combinada, conforme ilustraremos a seguir.

3.4.3 Principais Modelos de Ensino Híbrido

Conforme mencionado, os cursos classificados como híbridos são aqueles que mesclam momentos de ensino on-line com encontros presenciais em escolas tradicionais, de acordo com o ilustrado na Figura 8. No entanto, existem variações no formato de implementação dessa modalidade de ensino, Christensen, Horn e Staker (2015) sugerem a classificação do Ensino Híbrido em quatro modelos principais: Rotação, Flex, À la Carte e Virtual Enriquecido.

Figura 8: Modelos de Ensino Híbrido



Fonte: CHRISTENSEN; HORN; STAKER, 2015, p. 38.

Os modelos Flex, À La Carte e Virtual Enriquecido¹³, apresentados na Figura 8, têm na aprendizagem on-line sua espinha dorsal. Geralmente não exigem

¹³ Mais informações sobre estes modelos podem ser encontradas em: <<http://bit.do/ModelosEH>> e no livro *Blended - Usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação* (2015).

presença diária na escola, alguns programas podem apenas exigir a presença uma ou duas vezes por semana, por exemplo. Estes modelos dão aos estudantes um alto grau de responsabilidade e controle sobre sua aprendizagem.

O **Modelo de Rotação**, normalmente, é o que atrai primeiro os professores. De acordo com Christensen, Horn e Staker (2015, p. 37), “essa categoria inclui qualquer curso ou matéria em que os estudantes alternam - em uma sequência fixa ou a critério do professor - entre modalidades de aprendizagem em que pelo menos uma seja online”. Em cada estação deve ser usada uma metodologia de aprendizagem diferente. Este modelo pode ser dividido em quatro submodelos:

1) **Rotação por estações** que permite aos estudantes rotacionarem através das estações em um horário fixo, de acordo com uma agenda de tarefas ou por decisão do professor, no qual pelo menos uma das estações envolva tarefas on-line.

2) **Laboratório rotacional**, assim como a Rotação por Estações permite que os estudantes rotacionem através das estações em um horário fixo. No entanto, neste caso, a aprendizagem on-line ocorre em um laboratório de informática, permitindo acordos de horários flexíveis entre professores e outros educadores, e incentivando que as escolas façam uso dos laboratórios de informática existentes.

3) **Rotação individual** permite que os alunos rotacionem através das estações, mas em horários individuais combinados com o professor, podendo ou não passar por todas as estações, dependendo das características do aluno e da forma como aprende melhor, cumprindo um percurso conforme o que precisa atingir.

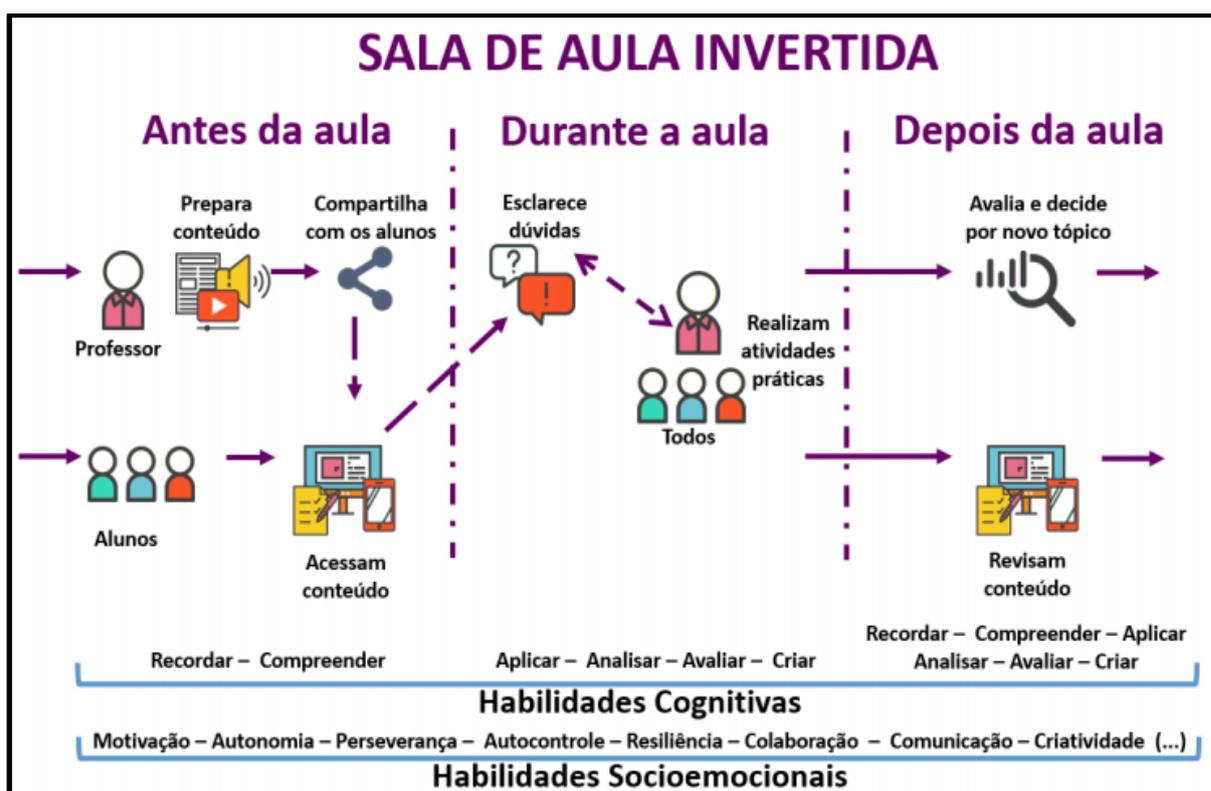
4) **Sala de aula invertida**, no qual a rotação ocorre entre a prática presencial supervisionada pelo professor na escola e a aplicação do conteúdo e lições on-line fora da escola. Este modelo inverte a relação tradicional entre o tempo de aula e dever de casa. Sobre este modelo, caracterizado pela inversão da sala de aula, voltaremos a comentar a seguir.

Para Christensen, Horn e Staker (2015), entre os modelos apresentados, a Sala de Aula invertida é o que desperta maior interesse dos educadores e da mídia, o modelo chama à atenção porque inverte completamente a função da sala de aula, e pode ser implementado em qualquer contexto na educação formal.

3.4.4 O Modelo Sala de Aula Invertida

No modelo chamado de Sala de Aula Invertida ou *Flipped Classroom*, ilustrado na Figura 9, os estudantes aprendem em casa por meio de cursos e aulas on-line, e os professores usam o tempo de aula para práticas ou projetos orientados. Em uma aula tradicional, o professor apresenta um novo tema aos alunos e, em seguida, passa exercícios e uma lição de casa, na inversão dessa abordagem o professor apresenta o assunto de forma que o aluno possa estudar/pesquisar sobre ele antes da aula. Isso faz com que a lição seja mais eficaz em termos de tempo, pois aumenta a interação presencial do professor com os estudantes, para responder perguntas e resolver problemas.

Figura 9: Esquema básico da Sala de Aula Invertida



Fonte: SCHMITZ, 2016, p. 67.

Ao analisar a Figura 9, que sintetiza o conceito da Sala de Aula Invertida, percebemos suas contribuições para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais. Essas habilidades poderão ser desenvolvidas a qualquer tempo, antes, durante ou depois da aula, estimulando um envolvimento maior do estudante com o processo de aprendizagem.

Conforme Christensen, Horn e Staker (2015, p. 43), no modelo da Sala de Aula Invertida “o período de sala de aula torna-se um tempo de aprendizagem ativa”. A chave para promover o engajamento dos estudantes durante a aula é que haja mudança nas atividades, exposições orais curtas, intercaladas com outras atividades individuais ou colaborativas e atividades práticas em laboratórios. Isso permite que o aluno renove sua atenção a cada mudança e também pratique o uso de novos conceitos estudados.

A Sala de Aula Invertida permite aos professores implementar uma ou várias Metodologias Ativas de Aprendizagem, indo ao encontro do princípio sugerido por Pozo para ativar as funções do Sistema Atencional: “diversificar as tarefas de aprendizagem, mudando o formato e envolvendo ativamente os alunos na execução das mesmas. É preciso evitar cair na monotonia e para isso é conveniente [...] que cada professor disponha de várias alternativas didáticas” (POZO, 2008, p. 151).

Confirmando o potencial dessa abordagem, Moran (2015) ao escrever sobre as mudanças na educação causadas pelas Metodologias Ativas, afirma que:

Um dos modelos mais interessantes de ensinar hoje é o de concentrar no ambiente virtual o que é informação básica e deixar para a sala de aula as atividades mais criativas e supervisionadas. É o que se chama de aula invertida. A combinação de aprendizagem por desafios, problemas reais, jogos, com a aula invertida é muito importante para que os alunos aprendam fazendo, aprendam juntos e aprendam, também, no seu próprio ritmo. (MORAN, 2015, p. 22).

Entretanto, para que a implementação da Sala de Aula invertida atinja seus objetivos, é importante seguir algumas premissas básicas, mencionadas por Bacich e Moran (2018):

- As atividades em sala de aula devem envolver uma quantidade significativa de questionamento, resolução de problemas e de outras atividades de aprendizagem ativa, obrigando o aluno a recuperar, aplicar e ampliar o material on-line.
- Os alunos devem receber feedback imediatamente após a realização das atividades presenciais.
- Os alunos devem ser incentivados a participar das atividades on-line e das presenciais, sendo que elas são computadas na avaliação formal do aluno, ou seja, valem nota.

- Tanto o material a ser utilizado on-line quanto os ambientes de aprendizagem em sala de aula devem ser altamente estruturados e bem planejados.

Indo ao encontro dessas regras sugeridas por Bacich e Moran, exploraremos a abordagem *Design Thinking* como possibilidade metodológica para ser integrada ao modelo Sala de Aula Invertida em seus momentos presenciais. Por ser uma “sistemática que tem como objetivo gerar e aprimorar ideias, facilitando o processo de solução dos desafios cotidianos com criatividade e de forma colaborativa” (BACICH; MORAN, 2018, p.15), se apresenta como possibilidade metodológica potencializadora do Sistema Atencional no processo de aprendizagem.

3.5 O *DESIGN THINKING* COMO ABORDAGEM METODOLÓGICA

Nesta seção temos como objetivo relatar o surgimento e compreender o funcionamento do *Design Thinking*, dos princípios e processos que dão forma a esta abordagem. Com isso, pretendemos apontar algumas possíveis contribuições da abordagem, quando vivenciada em processos educativos, caracterizando-a como uma Metodologia Ativa de Aprendizagem.

Definindo *Design Thinking* de maneira entendível podemos dizer que é o nome dado à apropriação por outras áreas do conhecimento da metodologia e sistemática utilizada pelos designers para gerar, aprimorar ideias e efetivar soluções. Sendo que, conforme Rocha (2018, p. 156):

O design é uma área do conhecimento que consiste na concepção, idealização, criação e desenvolvimento de artefatos e, mais atualmente, também de serviços e experiências. O design reúne estratégia, técnica e criatividade e seu ponto de partida habitualmente é a intenção de resolver um problema.

Analisando sua tradução literal, pensamento de desenho, percebemos que o *Design Thinking* é um modelo de pensamento, ou seja, uma abordagem que se inspira na forma como os designers atuam para resolver problemas, baseada no desenho de processos centrados no humano. Em um âmbito prático, o Instituto Educadigital (2014, p.11), assim define essa abordagem:

Design Thinking significa acreditar que podemos fazer a diferença, desenvolvendo um processo intencional para chegar ao novo, a soluções criativas, e criar impacto positivo. O *Design Thinking* faz com que você acredite em sua própria criatividade e no propósito de transformar desafios em oportunidades.

De acordo com Rocha (2018, p. 156), “mais do que atuar como um instrumento para resolução de problemas, o *Design Thinking* é um processo centrado nas pessoas, que busca aproximá-las para pensarem juntas nos desafios cotidianos e em formas possíveis de superá-los [...] provocando a inovação e a ação prática”. À vista disso, percebemos que a abordagem vai ao encontro dos princípios das metodologias ativas de aprendizagem, apresentando-se como estratégia metodológica interessante para a ativação do Sistema Atencional, conforme detalharemos mais adiante.

Essa abordagem ficou conhecida mundialmente pelas publicações da empresa de design IDEO¹⁴, que apostou no seu potencial para provocar transformações em diferentes espaços da sociedade. Embora algumas experiências tenham sido mapeadas em anos anteriores, foi em 2009 que a designer indiana Kiran Bir Sethi tornou pública a sua inspiração no *Design Thinking* para a transformação das diretrizes de sua escola, criando um movimento denominado *Design for Change*¹⁵.

Dando continuidade à iniciativa, em 2011, a IDEO publicou um material específico para a área educacional, sistematizando a abordagem de maneira didática e passível de ser experimentada por instituições de ensino interessadas no tema. De acordo com Rocha (2018, p. 153), “no Brasil, as primeiras experiências começaram em 2012 e continuam crescendo a cada ano, configurando o *Design Thinking* como uma prática poderosa de transformação das relações e dos desafios cotidianos vividos no lócus educacional”.

Em 2013, o Instituto Educadigital, em visita a IDEO, traduziu e adaptou essa metodologia para cenários educacionais, digitais ou analógicos, e, em 2014, lançou o manual *Design Thinking para Educadores*¹⁶. O material, disponível em capítulos e

¹⁴ IDEO é uma empresa de consultoria de design global que se apresenta como uma empresa “que usa uma abordagem humanizada para ajudar organizações dos setores públicos e privados a inovar e crescer”. É uma instituição premiada e reconhecida em todo o mundo pelo sucesso de seus projetos. Para saber mais, acesse: <www.ideo.com>.

¹⁵ Para maiores informações acesse: <www.dfcworld.com/site>. No Brasil, o Instituto Alana é representante desse movimento, com o programa Criativos na Escola: <criativosdaescola.com.br>.

¹⁶ Disponível em: <<http://bit.do/LivroDTEducadores>>.

em cadernos de atividades, e disponível sob a licença *Creative Commons*, tem como intenção disseminar essa prática em todas as escolas e instituições de ensino do Brasil. Esse material apresenta cinco fases básicas: descoberta, interpretação, ideação, experimentação e evolução, as quais serão descritas a seguir como parte do processo de *Design Thinking*.

3.5.1 Os princípios do *Design Thinking*

Para que possamos propor alguns caminhos a respeito das contribuições do *Design Thinking* para a educação, é importante que as características da abordagem sejam compreendidas, bem como a forma que seus princípios podem ser vivenciados por estudantes no desenvolvimento da abordagem em um processo educativo.

Figura 10: Princípios do *Design Thinking*



Fonte: elaborado pela autora com base em Rocha (2018).

O *Design Thinking* pode ser utilizado para a resolução de problemas complexos de forma inovadora em várias áreas do conhecimento. A fim de melhor identificar suas possíveis contribuições, de maneira específica na área da educação, vamos descrever seus princípios (Figura 10), conforme sintetizado por Rocha (2018), identificando convergências com os princípios norteadores das Metodologias Ativas de Aprendizagem, já mencionados neste capítulo.

A empatia é uma das características mais fortes da abordagem, segundo o dicionário Michaelis¹⁷, empatia é “a habilidade de imaginar-se no lugar de outra pessoa; a compressão dos sentimentos, desejos, ideias e ações de outrem e qualquer ato de envolvimento em relação a uma pessoa, a um grupo ou uma

¹⁷ Michaelis: Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa. Disponível em: <<http://bit.do/eSRGV>>. Acesso em: 20 mai. 2019.

cultura”. Entendida como uma inteligência emocional, a empatia nos conecta com o outro de forma profunda, trata-se de um exercício afetivo e cognitivo.

Conforme Rocha (2018, p. 159), “o *design thinking* proporciona esse olhar em profundidade para as pessoas, para criar empatia em relação a elas, inspirar-se com elas e compreender suas necessidades e motivações”. Ao considerar a importância da empatia, humaniza-se o processo de aprendizagem pela solução de problemas, pois deixa claro que são pessoas criando soluções para pessoas e com pessoas. Dessa forma, as ações inerentes ao exercício da empatia exigem dos estudantes problematização da realidade, trabalho em equipe e reflexão, caracterizando o desenvolvimento de aprendizagem ativa.

O trabalho em equipe, por sua vez, também está diretamente relacionado à colaboração, ilustrada na Figura 10 como um dos pilares fundamentais do *Design Thinking*. Uma vez que o ato de buscar soluções para os problemas de forma colaborativa envolve os estudantes no compromisso de tornar aquela solução uma prática que se converta em realidade.

Ao vivenciar o *Design Thinking* “os envolvidos no processo aprendem a extrair o melhor dos grupos, partindo do entendimento profundo de problemas e desafios no universo da educação [...] as múltiplas percepções ajudam a entender melhor o que se quer resolver, até a criação de soluções e propostas inovadoras” (ROCHA, 2018, p. 159). Assim, o compartilhamento de ideias, visões de mundo, percepções, aliado à escuta verdadeira (empatia) torna a experiência de resolver problemas mais contextualizada e, portanto, mais ativa e efetiva.

Para a resolução desses problemas, o *Design Thinking* destaca a importância da criatividade, porém, traz uma visão diferente sobre a criatividade das pessoas. Pois, ao longo do tempo, boa parte das pessoas perde sua confiança criativa, “o *Design Thinking* ajuda a despertá-la novamente, pois a criatividade é algo que faz parte da essência do ser humano, é algo que todos nós temos” (ROCHA, 2018, p. 160).

Com base na vivência da abordagem é possível recuperar a confiança criativa dos estudantes, sua capacidade de imaginar, ou expandir, ideias originais e sua coragem de testá-las e colocá-las em prática. Com isso, é possível perceber que todos podem ser criativos, desde que sejam orientados e incentivados a pensar e agir dessa forma. Ademais, o encorajamento e o desenvolvimento da criatividade apresentam-se como combustível para a inovação, característica essencial da

aprendizagem ativa. Percebemos aqui o importante papel do professor como mediador no desenvolvimento do *Design Thinking* na forma de metodologia de aprendizagem.

Com a proposta de criar soluções inovadoras, o *Design Thinking* sugere um novo olhar sobre o mundo cheio de possibilidades, que busca romper paradigmas baseados no comodismo de que os desafios são impossíveis de se resolver, assim chegamos ao quarto princípio apresentado na Figura 10, o otimismo. O *Design Thinking* contribui para o rompimento dessa barreira, pois, de acordo com Rocha (2018, p. 160) “encoraja um novo modelo mental que permite que os envolvidos no processo vejam que a criatividade de cada um, junto ao processo de inovação, permita resolver os problemas mais improváveis de serem resolvidos”.

Conforme Educadigital (2014, p. 11), o *Design Thinking* é otimista pela sua “crença fundamental de que nós todos podemos criar mudanças – não importa quão grande é um problema, quão pouco tempo temos disponível ou quão restrito seja o orçamento. Não importa que restrições existam à sua volta, pensar como designer pode ser um processo divertido”. Dessa forma, ao partir de problemas reais, contextualizados na realidade dos estudantes, a abordagem pode incentivar a reflexão e aumentar o engajamento, tornando a aprendizagem mais interessante.

É possível perceber um alinhamento dos princípios do DT com o conceito de aprendizagem criativa abordado por Mitchel Resnick, professor de pesquisa de aprendizado no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT) *MediaLab*. Sua abordagem é baseada em quatro elementos fundamentais, chamamos de "Quatro Ps da Aprendizagem Criativa", definidos por Resnick (2014) como:

- **Projetos** - As pessoas aprendem melhor quando trabalham ativamente em projetos que sejam significativos para si, gerando novas ideias, desenvolvendo protótipos e refinando repetidamente.
- **Parcerias** - A aprendizagem ocorre naturalmente quando é feita como uma atividade social, com pessoas compartilhando ideias, colaborando em projetos e ajudando no trabalho umas das outras.
- **Paixão** - Quando as pessoas trabalham em projetos com os quais se importam, elas trabalham por mais tempo, se esforçam mais, persistem diante dos desafios e aprendem mais nesse processo.

- **Pensar brincando** - A aprendizagem envolve experiências divertidas, como: testar coisas novas, explorar livremente diferentes materiais, testar limites, assumir riscos e repetir algo várias e várias vezes.

Esses quatro Ps foram inspirados e estão estritamente alinhados à aprendizagem ativa, enfatizando o valor da criação de projetos que sejam significativos para os alunos, de maneira divertida e em colaboração com colegas. Nesse sentido, a aprendizagem criativa, defendida por Resnick e contemplada no *Design Thinking*, ajuda a engajar os alunos com o conteúdo da aula, desenvolver a resolução de problemas e construir conhecimento de forma ativa.

3.5.2 O processo do *Design Thinking*

Ilustradas na Figura 11, junto às afirmações e questionamentos que nos ajudarão a compreendê-las, estão as cinco fases que orientam o desenvolvimento dessa abordagem, desde identificar um desafio até encontrar e construir a solução. É o processo de *design* que coloca o *Design Thinking* em ação, para gerar e aprimorar ideias de forma estruturada.

Como podemos observar, as etapas refletem os princípios da abordagem já relatados. De acordo com Rocha (2018, p. 161), “as etapas do *design thinking* reúnem métodos da engenharia e do *design*, combinados com ideias originadas das artes, procedimentos das ciências sociais e *insights*¹⁸ do mundo dos negócios”. Por ser resultado de um conjunto interdisciplinar, é uma abordagem profundamente humana, que depende da habilidade de ser intuitivo, de interpretar o que se observa e de desenvolver ideias que são emocionalmente significativas para aqueles com quem se está trabalhando.

¹⁸ *Insigth* - entendimento súbito e claro de alguma coisa; conhecimento intuitivo e repentino dos elementos necessários para a compreensão e solução de um problema ou situação. Disponível em: <<http://bit.do/michalinsigt>>. Acesso em: 21 mai. 2019.

Figura 11: Fases do processo *Design Thinking*



Fonte: adaptado pela autora do Instituto Educadigital (2014).

Vale ressaltar que essas fases não são necessariamente lineares, ou seja, se for necessário retomar alguma fase para aprofundamento ou validação, por exemplo, existe flexibilidade para tal. Do mesmo modo, o ciclo pode se repetir por completo mais de uma vez, caso seja preciso, e cada ciclo completo é chamado de iteração (ver Figura 11). Podemos encontrar nomenclaturas diferentes para as fases/etapas do *Design Thinking*, neste estudo vamos utilizar as nomenclaturas empregadas por Instituto Educadigital (2014) e Rocha (2018), que representam os mesmos processos e serão detalhadas nos itens seguintes.

- **Descoberta: Criando empatia**

Nesta etapa da descoberta, o ponto principal consiste em compreender o universo no qual a temática do problema está imersa. Sabemos que temos um desafio e precisamos entendê-lo. Para tal, o problema é investigado a partir do entendimento da realidade, mesmo que haja um problema inicialmente identificado, muitas vezes, nem sempre o real problema é de fato aquele percebido em uma primeira aproximação. Há casos em que, no processo de diálogo com as pessoas imersas naquela realidade, identificamos outras necessidades mais pertinentes. Essa aproximação exige uma preparação minuciosa de pesquisa em diversas fontes, documentais, bibliográficas, na internet, além de conversas com os públicos envolvidos para um profundo entendimento de suas necessidades.

Essas descobertas constroem uma base sólida para criar ideias. Conforme Educadigital (2014. p. 25), “descoberta significa estar aberto a novas oportunidades,

inspirar-se e criar novas ideias. Com a preparação correta, essa fase pode ser um abrir de olhos e vai proporcionar um bom entendimento do desafio”. Também nesta fase vivenciamos a empatia, que irá permear todas as demais fases do processo, como a abordagem envolve constante diálogo, a empatia não se restringe a uma técnica desta etapa, mas deve ser entendida como princípio a ser praticado ao longo de todo o processo.

- **Interpretação: Definindo as demandas**

Na etapa de definição ocorre a interpretação dos dados coletados na etapa de descoberta. Consiste em analisar, categorizar, identificar aprendizados para, por fim, definir o desafio a ser solucionado. Para facilitar o processo colaborativo, é importante criar registros visuais, visando compartilhar as histórias e os personagens identificados na fase da empatia. O passo seguinte consiste na seleção e na condensação de pensamentos, até que se tenha encontrado um ponto de vista convergente e uma direção clara para o próximo passo, a ideação.

A análise e interpretação dos dados busca fomentar a emergência de *insights* importantes, resultados do exercício de dar significado ao que foi coletado. O final desse processo consiste em elencar, entre as oportunidades identificadas, o desafio que será levado adiante. É recomendável que esse desafio esteja descrito de forma propositiva, Educadigital (2014. p. 47) sugere elaborar o desafio com uma pergunta: “Desenvolva perguntas do tipo “Como podemos”. Crie perguntas produtivas em torno de seus *insights*. Comece cada uma com “Como podemos...?” ou “E se...?”, de forma a estimular opiniões, sugestões e explorações”.

- **Ideação: Criando hipóteses**

A fase da ideação consiste na geração e refinamento de ideias para solucionar os problemas identificados nas fases anteriores. Para isso, são estimulados alguns processos criativos, como o *brainstorming*¹⁹, por ser uma ótima atividade para gerar novos pensamentos. Com preparação cuidadosa e um conjunto

¹⁹*Brainstorming* (ou tempestade de ideias) é uma técnica de discussão em grupo em que os participantes contribuem com suas opiniões e ideias a fim de se encontrar uma solução para um problema ou conceber um trabalho mais criativo. Disponível em: <<http://bit.do/michabrain>>. Acesso em: 22 mai. 2019.

de regras claras, essa técnica pode render centenas de ideias novas, de forma focada, eficaz e divertida. Um ambiente organizado para potencializar a colaboração é muito importante nessa fase, pois, “a construção coletiva, a negociação e o diálogo é que permitirão o surgimento de ideias ainda não pensadas, sólidas e que possam resolver o problema” (ROCHA, 2018, p. 163).

A realização do processo criativo de *brainstorming* exige preparação. Pode ser conhecido como desordenado e desestruturado, mas é uma atividade focada, que envolve muita disciplina e deve ser planejada de modo a tirar o máximo da sessão. É importante começar com um tópico (problema) bem definido, escolher um espaço apropriado e providenciar diferentes ferramentas para documentar as ideias que forem surgindo. A escolha de um grupo variado e a delimitação de tempo para a sessão também são elementos importantes do planejamento desta fase.

Após a geração de ideias deve ser realizado o seu refinamento, ou seja, selecionar ideias semelhantes, convergentes e que sejam mais promissoras, definindo quais serão levadas adiante. Para essa definição recomenda-se que os envolvidos desenvolvam melhor suas ideias, pensem em obstáculos e possíveis soluções. É o momento de promover um choque de realidade para verificar a aplicabilidade das possíveis soluções e recomenda-se selecionar as ideias de maior praticabilidade. Ao final desta etapa, é importante que o grupo já tenha clareza de como a solução será desenvolvida.

- **Experimentação: Prototipando as soluções**

Na fase da experimentação ocorre a construção dos protótipos, é o momento de dar vida às ideias. A prototipação permite tornar as ideias tangíveis, aprender enquanto as constrói e dividi-las com outras pessoas. A palavra protótipo vem do grego *protótipos*, que significa “primeiro tipo, modelo, exemplar, ou seja, a primeira versão de algo, de caráter experimental, antes da produção de novos exemplares²⁰”. O protótipo, além de comunicar uma ideia e torná-la tangível, permite sua validação e aprimoramento.

Normalmente, pensamos que só é possível criar protótipos de produtos, porém, é possível prototipar praticamente qualquer coisa, basta escolher a forma

²⁰ Michaelis: Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa. Disponível em: <<http://bit.do/michaprot>>. Acesso em: 22 mai. 2019.

mais adequada para demonstrar a ideia. Algumas formas de criar protótipos sugeridas são: história em quadros, diagramas, contação de histórias, anúncios, modelos, maquetes, encenação, além de diversos produtos digitais (EDUCADIGITAL, 2014).

Com o modelo pronto, o momento é de recolher *feedback* dos envolvidos. Ao tornar tangível a ideia, a comunicação é estabelecida e a colaboração se fortalece. É importante fomentar a participação e registrar todas as devolutivas, também, não se apegar à ideia ou apresentá-la de uma forma defensiva. É preciso transmitir tranquilidade, para que as pessoas se sintam à vontade para contribuir.

Ao final da apresentação do protótipo, é importante que os envolvidos façam uma reflexão sobre tudo o que foi ouvido e vivido, de forma a tomar decisões sobre como caminhar a partir de então. Caso necessário, pode-se retornar às fases anteriores para aprimoramento da solução.

- **Evolução: Testando as soluções**

A evolução é o desenvolvimento da ideia no tempo e envolve planejar os próximos passos. Finalizada a etapa de experimentação, ou seja, quando se chega a um protótipo validado, é necessário planejar a implementação da ideia. Para isso será necessário documentar o processo respondendo algumas perguntas como: o que será necessário? Quem ficará responsável por determinadas ações? O que esperamos como resultado?, entre outras.

Conforme Rocha (2018, p. 164), “nesta etapa, é importante trabalhar com ferramentas de gestão de projetos, como planos de ação, cronograma de reuniões e plano de comunicação para envolvimento do público-alvo”. Pois, para que as boas ideias sejam executadas é necessário organização, planejamento e acompanhamento do progresso da solução. Este visa identificar se os resultados esperados estão se concretizando.

Nesse momento, novamente se faz importante vivenciar a empatia, exercitar o diálogo e a colaboração. Nessa etapa é importante ficar atento a possíveis ajustes no processo, pois, o desenvolvimento de uma solução é um processo dinâmico e vivo, que não se encerra na implementação, mas na sua consolidação. Também é importante comemorar os acertos e conquistas, eles são um importante motor para o fortalecimento do trabalho colaborativo.

Lembrando que o processo do *Design Thinking* é cíclico e que suas fases não são necessariamente lineares, podendo ser retomadas a qualquer momento a fim de aprimorar ideias ou soluções já prototipadas.

3.5.3 Relações entre *Design Thinking* e Sistema Atencional

Para identificar as possíveis contribuições da abordagem *Design Thinking* na ativação das funções do Sistema Atencional, iremos, com base nos estudos de Pozo (2008), resgatar de forma resumida as funções controle, seleção e vigilância, mencionadas na introdução deste capítulo e trabalhadas no Capítulo 2 desta dissertação.

Ao explicar o **controle** dos recursos atencionais limitados, Pozo (2008) faz a distinção entre processos automáticos e controlados, respectivamente, sem e com atenção. Nos processos controlados ocorre o direcionamento da atenção, que acontece de modo coordenado, de forma que o indivíduo diante dos estímulos de um ambiente mantenha sua atenção concentrada em determinada atividade.

A função de **seleção** funciona como um filtro, ou seja, diante de todo o bombardeio de estímulos a que somos submetidos a cada instante, para onde decidimos direcionar nossa atenção. Pozo (2008, p. 148) enfatiza que “nem todos os estímulos e informações chamam a atenção igualmente, costumamos dar mais atenção à informação interessante, a que tem a ver com nossa motivação”.

Nem sempre, despertar a atenção é o mais difícil, mas sim, mantê-la por longos períodos. A função de **vigilância** é a responsável por essa atenção contínua, é a parte do sistema atencional que nos mantém atentos e alertas, concentrados em uma atividade por períodos longos. Porém, quando a atividade requer uma atenção contínua prolongada, como acontece com a maior parte das aprendizagens complexas, essa pode ser uma tarefa bem difícil.

Conforme Pozo (2008) é necessário conhecer o sistema cognitivo humano para compreender, mesmo que minimamente, a forma como aprendemos. Somente assim conseguiremos prestar mais atenção na aprendizagem dos alunos e, de alguma forma, criar condições para que esta seja favorecida. Nesse sentido, o autor sugere alguns princípios a serem seguidos pelos educadores de forma a potencializar o Sistema Atencional.

3.5.4 Princípios para ativação do Sistema Atencional

De acordo com Pozo (2008), as três funções do sistema atencional (controle, seleção e vigilância) podem se tornar mais efetivas na aprendizagem se os professores adotarem estratégias metodológicas que facilitem a manifestação destas funções. Para tal, o autor sugere alguns princípios nos quais os professores podem basear sua intervenção:

1. Selecionar a informação, discriminando o relevante ou principal do secundário, e utilizar sinais para destacar o mais relevante do acessório, com o fim de atrair a atenção dos alunos. [...] 2. Apresentar os materiais de aprendizagem de forma interessante, tanto na forma como no conteúdo, levando em conta as motivações dos alunos. 3. Graduar a apresentação de informação nova que deva ser aprendida, de forma que não se tenha de prestar atenção a muitas coisas novas ao mesmo tempo, o que sobrecarregaria a memória de trabalho do aluno. [...] 4. Automatizar operações, conhecimentos e processos, de forma que deixem de consumir recursos atencionais e possam ser realizados paralelamente a outras tarefas. [...] 5. Dosar as tarefas, evitando que sejam muito longas ou complexas, de forma que não exijam uma atenção contínua, que cause em excesso os alunos ao esgotar seus recursos atencionais. 6. Diversificar as tarefas de aprendizagem, mudando o formato e envolvendo ativamente os alunos na execução das mesmas. É preciso evitar cair na monotonia [...]. (POZO, 2008, p. 150).

Esses princípios, que sugerem mudar as rotinas, diversificar as tarefas e que estas sejam sempre distintas e imprevisíveis, apresentam-se como boas alternativas para atrair e, principalmente, para manter a atenção dos alunos. Desse modo, buscam orientar os professores no sentido de aumentar a eficácia das situações de aprendizagem, levando em consideração a importante ligação do Sistema Atencional com a Memória de Trabalho, conforme já mencionado neste estudo.

Os princípios para intervenção na aprendizagem, mencionados por Pozo, vão ao encontro dos estudos sobre atenção, sintetizados por Robert Sternberg na obra *Psicologia Cognitiva*. Ao tratar sobre as funções da atenção, Sternberg (2008, p. 97) afirma que “as características únicas dos estímulos, que são itens com aspectos distintos, parecem ressaltar da apresentação e se constituem alvos, parecem arrebatá-la nossa atenção, tornando a seleção não apenas fácil, mas praticamente impossível de evitá-la”. Condição indiscutivelmente importante para desencadear o processo de aprendizagem.

A diversificação das tarefas e situações de aprendizagem, sugeridas por Pozo, “não só vai favorecer a manutenção da atenção dos alunos como também é

uma das condições mais eficazes para ativar outros processos auxiliares da aprendizagem, como a recuperação e transferência do aprendido” (POZO, 2008, p.151), evidenciando sua importância no processo de aprendizagem como um todo.

3.5.5 Contribuições do *Design Thinking* na ativação do Sistema Atencional

Tendo em vista a importância do Sistema Atencional no processo de aprendizagem, compreendendo as funções controle, seleção e vigilância, e considerando os princípios para intervenção na aprendizagem, sugeridos por Pozo (2008), buscamos identificar possíveis relações entre a abordagem *Design Thinking* e a ativação das funções do Sistema Atencional. Essa relação está ilustrada na Tabela 3, juntamente com a identificação dos princípios que podem ser desenvolvidos em cada fase da metodologia.

Tabela 3: Relações entre *Design Thinking* e as funções do Sistema Atencional

Fases do processo de DT	Funções do Sistema Atencional ativadas	Princípios sugeridos por Pozo identificados na fase do DT	Princípios sugeridos por Pozo identificados em todo o processo
Descoberta	<i>Seleção</i> na apresentação de uma forma diferente de aprender, que envolve problemas próximos à realidade dos estudantes, com os quais eles se identificam.	- Apresentar os materiais de aprendizagem de forma interessante, tanto na forma como no conteúdo.	- Automatizar operações, conhecimentos e processos. (por meio de Tecnologias Digitais, aplicativos para auxiliar no processo do DT). - Dosar as tarefas, evitando que sejam muito longas ou complexas.
	<i>Controle</i> para pensar em estratégias de aproximação do público envolvido de forma a coletar informações relevantes para entender o desafio.		
Interpretação	<i>Controle</i> por meio da atenção controlada necessária para interpretar as informações coletadas na descoberta, identificar conhecimentos relevantes e transformar em <i>insights</i> valiosos.	- Selecionar a informação, discriminando o relevante ou principal do secundário.	- Diversificar as tarefas de aprendizagem, mudando o formato e envolvendo ativamente os alunos na execução das mesmas.
	<i>Vigilância</i> para manutenção da atenção controlada na interpretação das informações coletadas na descoberta identificando possíveis soluções.		
Ideação	<i>Seleção</i> pelo envolvimento no processo criativo <i>brainstorming</i> , dinâmica diferente e divertida que deve atrair os estudantes para criar e expor ideias.	- Apresentar os materiais de aprendizagem de forma interessante, tanto na forma como no conteúdo.	
	<i>Controle</i> pela necessidade de concentração para realizar o detalhamento das ideias selecionadas e	- Selecionar a informação,	

	analisar sua viabilidade.	discriminando o relevante ou principal do secundário.	
Experimentação	<i>Controle</i> para buscar ou relembrar conhecimentos necessários para construção do protótipo, foco direcionado para esta tarefa.	- Graduar a apresentação de informação nova que deva ser aprendida, de forma que não se tenha de prestar atenção a muitas coisas novas ao mesmo tempo.	
	<i>Vigilância</i> para manter a concentração e foco contínuo no desenvolvimento do protótipo.		
Evolução	<i>Controle</i> para planejar a evolução do produto, com foco na documentação por meio de ferramentas de gestão de projetos.	- Apresentar os materiais de aprendizagem de forma interessante, tanto na forma como no conteúdo.	
	<i>Vigilância</i> para ficar atento às possibilidades de evolução do produto e possíveis mudanças no processo.	- Graduar a apresentação de informação nova que deva ser aprendida.	

Fonte: elaborada pela autora.

Conhecendo as ações necessárias para o desenvolvimento de cada fase do *Design Thinking*, bem como a mecânica do Sistema Atencional e suas funções, foi possível relacionar as fases com as funções a serem ativadas, conforme observamos na primeira e segunda colunas da Tabela 3. Nestas estão representadas as funções que seriam majoritariamente ativadas em cada fase no desenvolvimento do *Design Thinking*, com a explicação de quais atividades sugeridas naquela fase desencadeariam a manifestação daquela função. Acreditamos que o nível de ativação de cada função (controle, seleção e vigilância) é diferente em cada fase da abordagem, por isso, apresentamos as funções com maiores chances de ativação em cor mais escura na tabela.

Considerando as sugestões de Pozo (2008) para facilitar a manifestação das funções do Sistema Atencional, foi possível identificar princípios que podem ser desenvolvidos nas fases do *Design Thinking*. Conforme apresentado na terceira coluna da Tabela 3, alguns princípios estão relacionados a diferentes fases da abordagem, devido a sua aplicabilidade específica nas atividades de aprendizagem necessárias àquela etapa do processo. Como exemplo, o princípio que sugere apresentar os materiais de aprendizagem de forma interessante, tanto na forma como no conteúdo, mostra-se aplicável nas situações em que o mediador organiza, produz e disponibiliza materiais de apoio para os estudantes, mais presentes nas fases: descoberta, ideação e evolução do processo de *Design Thinking*.

Alguns dos princípios sugeridos para facilitar a ativação do Sistema Atencional são inerentes ao processo do *Design Thinking*, em especial, os que propõem: i) automatizar operações, conhecimentos e processos; ii) dosar as tarefas, evitando que sejam muito longas ou complexas e; iii) diversificar as tarefas de aprendizagem, mudando o formato e envolvendo ativamente os alunos na execução das mesmas. Visto que o desenvolvimento da abordagem já pressupõe a divisão da aprendizagem em fases, com diferentes atividades e conhecimentos mobilizados em cada fase, por meio de variadas técnicas que podem incluir o uso de tecnologias e ferramentas digitais para auxiliar e automatizar o processo. Essa relação pode ser percebida analisando a quarta coluna da Tabela 3.

É importante esclarecer que nossa intenção com este exercício de aproximar as fases do processo do *Design Thinking* com as funções do Sistema Atencional e os princípios para sua ativação, tem o objetivo de encontrar pontos de convergência que possam evidenciar a contribuição da abordagem para a ativação do Sistema

Atencional, quando desenvolvida como metodologia ativa de aprendizagem no contexto da educação formal.

3.6 CONSIDERAÇÕES PARCIAIS DO CAPÍTULO

Conforme apontado no início deste capítulo, nosso objetivo foi identificar as possíveis relações entre Metodologias Ativas de Aprendizagem e a potencialização do Sistema Atencional. Para isso, optamos por aprofundar nossos conhecimentos sobre o funcionamento destas metodologias e sobre suas práticas, definindo a aprendizagem ativa e conhecendo os princípios que a caracterizam. Para tal, estabelecemos aproximações entre os princípios das Metodologias Ativas de Aprendizagem com pensamentos de autores que são referência na área da educação.

Posteriormente, nos dedicamos à compreensão no Ensino Híbrido, em especial, da modalidade Sala de Aula Invertida, identificando a importante contribuição das Tecnologias Digitais no desenvolvimento das metodologias ativas. Assim observamos a relação com o princípio elencado por Pozo (2008), que sugere a diversificação das tarefas de aprendizagem para ativar as funções do Sistema Atencional, ao perceber que a aprendizagem invertida auxiliada pela tecnologia em momentos on-line e presenciais, permite implementar diferentes Metodologias Ativas de Aprendizagem, que intercalam atividades individuais, colaborativas e práticas, permitindo que o aluno renove sua atenção a cada mudança e também pratique o uso de novos conceitos estudados.

O estudo da abordagem *Design Thinking* teve como objetivo conhecer seus princípios e compreender as fases do processo (descoberta, interpretação, ideação, experimentação e evolução) por meio das práticas sugeridas, para identificar as possíveis contribuições da abordagem na ativação das funções do Sistema Atencional (controle, seleção e vigilância). Esta relação nos ajuda a responder o questionamento inicial: Quais são as possíveis relações entre Metodologias Ativas de Aprendizagem e a potencialização do Sistema Atencional? Neste sentido, foram identificadas as funções do Sistema Atencional possivelmente ativadas em cada fase do processo de DT, bem como os princípios para ativação, sugeridos por Pozo (2008), que podem ser implementados em cada fase. Portanto, a partir do estabelecimento dessas relações, acreditamos que estratégias didáticas baseadas

em *Design Thinking* apresentam potencial para ativação do Sistema Atencional dos estudantes.

Além disso, percebemos a combinação da modalidade Sala de Aula Invertida com o *Design Thinking*, como alternativa metodológica interessante para favorecer a ativação do Sistema Atencional em processos de aprendizagem. Visto que os momentos on-line podem ser dedicados para a apropriação do material de apoio necessário ao desenvolvimento de cada fase da abordagem, já nos momentos presenciais, com o auxílio das Tecnologias Digitais, as tarefas educacionais que sejam rotineiras podem ser automatizadas, contribuindo para que professores e alunos possam direcionar sua atenção controlada para as desafiadoras e complexas atividades de resolução de problemas.

4 PROPOSTA METODOLÓGICA

Neste capítulo são apresentadas as opções metodológicas adotadas para a resolução do problema de pesquisa: Quais são as influências de processos educativos baseados em Metodologias Ativas de Aprendizagem sobre o Sistema Atencional de estudantes de ensino médio integrado do IFRS - *Campus Sertão*? Lembrando que, o objetivo principal desta investigação é analisar manifestações das funções do Sistema Atencional em estudantes de ensino médio integrado do IFRS - *Campus Sertão* diante de processos educativos baseados em Metodologias Ativas de Aprendizagem.

A estrutura da metodologia da pesquisa será descrita no que se refere à definição do tipo da pesquisa, local e população, categorias de análise de dados e instrumentos de produção de dados, também será descrito o planejamento do método da intervenção pedagógica da investigação.

4.1 DEFINIÇÕES METODOLÓGICAS

Este estudo classifica-se como pesquisa qualitativa de caráter exploratório e natureza aplicada. Conforme Gerhardt e Silveira (2009, p. 32), a pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, “preocupa-se, portanto, com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais”. Do mesmo modo, seu caráter exploratório evidencia-se pelo objetivo de proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses (GIL, 2007). Ainda segundo o autor:

Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado. Na maioria dos casos, essas pesquisas envolvem: (a) levantamento bibliográfico; (b) entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado; e (c) análise de exemplos que “estimulem a compreensão”. (GIL, 2007, p. 41).

Sua natureza aplicada, de acordo com Gerhardt e Silveira (2009, p. 35), caracteriza-se pela possibilidade de “gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos”, envolvendo verdades e interesses

locais. Neste sentido, a presente pesquisa foi desenvolvida no IFRS - *Campus Sertão*, tendo como público-alvo alunos do 3º ano do curso TMSI, estes elementos da pesquisa serão melhor descritos posteriormente.

Para analisar os fatos do ponto de vista empírico, torna-se necessário confrontar a visão teórica, resultado do levantamento bibliográfico apresentado nos capítulos anteriores, com os dados da realidade, provenientes da pesquisa prática. Em vista disso, quanto aos procedimentos, optou-se pela pesquisa do tipo **Intervenção Pedagógica**, pelo seu caráter aplicado e finalidade de contribuir para a solução de problemas práticos. Segundo Damiani et al. (2013, p. 58):

As pesquisas do tipo Intervenção Pedagógica são investigações que envolvem o planejamento e a implementação de interferências (mudanças, inovações) – destinadas a produzir avanços, melhorias, nos processos de aprendizagem dos sujeitos que delas participam – e a posterior avaliação dos efeitos dessas interferências.

Nas intervenções pedagógicas a intenção é descrever detalhadamente os procedimentos realizados, avaliando-os e produzindo explicações plausíveis, sobre seus efeitos, fundamentadas nos dados produzidos e em teorias apropriadas. Dessa forma, apresentam potencial para testar a pertinência das ideias teóricas que as embasam (DAMIANI et al., 2013). Tais pesquisas apresentam-se como importante método para a Educação, especialmente aquelas em que os próprios professores desempenham papel de investigadores, na medida em que podem contribuir para a produção de conhecimento pedagógico, levando à diminuição da distância entre a prática educacional e a produção acadêmica.

4.2 LOCAL E POPULAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada com alunos da turma do 3º ano do curso Técnico em Manutenção e Suporte em Informática Integrado ao Ensino Médio do IFRS - *Campus Sertão*, na disciplina Projeto Integrador III.

A turma do 3º ano do TMSI possui 20 alunos matriculados, são estudantes oriundos, em maioria, de escolas públicas da região norte do Rio Grande do Sul, a turma é composta majoritariamente por público masculino, aproximadamente 70%. Outro fator que ajuda a definir o perfil desta turma é a Residência Estudantil, sendo que 36% dos alunos residem no campus em regime de internato, os estudantes que

não fazem parte do internato vêm para as aulas usando transporte coletivo, ônibus e vans, e residem em cidades mais próximas ao campus. Os estudantes frequentam as aulas em período integral (manhã e tarde), cursando disciplinas do ensino médio e disciplinas da área de tecnologia para sua capacitação como técnicos em Manutenção e Suporte em Informática.

A intervenção foi realizada no componente curricular Projeto Integrador III que, conforme o Projeto Pedagógico do Curso tem como objetivo geral “proporcionar vivências e experiências sobre temas transversais que contribuem para o desenvolvimento de temáticas pertinentes ao desenvolvimento humano dos discentes” (PPC TMSI, 2017, p. 67). A escolha dessa disciplina se deve ao caráter interdisciplinar na mesma, permitindo desenvolver atividades nas quais os estudantes apliquem conhecimentos construídos em outros componentes curriculares, tanto do ensino médio quanto do ensino técnico. Assim, favorecendo a proposição de atividades baseadas em problematização da realidade, que estimulem a reflexão e a autonomia, proporcionando um envolvimento mais ativo dos alunos no processo de aprendizagem.

Conforme mencionado na introdução deste estudo, durante a realização da pesquisa de campo, a pandemia causada pelo novo coronavírus provocou a suspensão das atividades letivas no IFRS – *Campus Sertão*. Com a suspensão do Calendário Acadêmico da instituição e a impossibilidade de realização de encontros presenciais houve uma redução da população inicial da pesquisa, desse modo, a investigação foi concluída com a participação efetiva de 8 estudantes.

A escolha do contexto da pesquisa, local e população descritos acima, se deve ao fato de fazerem parte do universo profissional da pesquisadora, por ser seu local de atuação docente, onde surgiu a inquietação em relação às suas práticas em sala de aula, despertando o interesse pelo desenvolvimento de Metodologias Ativas de Aprendizagem e gerando a motivação inicial para a realização deste estudo.

4.3 CATEGORIAS DE ANÁLISE DE DADOS

Precisamos considerar que a metodologia deve ir além da descrição dos procedimentos, métodos e técnicas a serem utilizados na pesquisa, indicando a escolha teórica realizada pelo pesquisador para abordar o objeto de estudo. Embora não sejam a mesma coisa, teoria e método são termos inseparáveis, “devendo ser

tratados de maneira integrada e apropriada quando se escolhe um tema, um objeto, ou um problema de investigação” (MINAYO, 2007, p. 44).

Neste sentido, são as categorias de análise que auxiliarão na compreensão do objeto de pesquisa e fundamentarão a análise e a interpretação dos dados produzidos. De acordo com Marsiglia (2015, p. 14), as categorias de análise são “recortes a partir dos quais o material coletado no campo será analisado”. Portanto, a análise ocorrerá tendo como embasamento as 3 (três) categorias de análise Controle, Seleção e Vigilância, que são as funções do Sistema Atencional selecionadas com base na obra de Pozo (2008): *Aprendizes Mestres: a nova cultura da aprendizagem*, e serão divididas em 9 (nove) subcategorias, que representam as manifestações das funções do Sistema Atencional, conforme mencionado e detalhado no capítulo 2 deste estudo. Assim, na Tabela 4 definem-se as categorias de análise com base nas funções do Sistema Atencional já mencionadas anteriormente.

Tabela 4: Categorias de Análise de Dados

Categorias de Análise		Subcategorias de Análise	
Id.	Funções do Sistema Atencional	Id.	Manifestações das funções do Sistema Atencional
CA 1	Controle	CA 1.1	Concentração na tarefa
		CA 1.2	Realização de tarefa em série
		CA 1.3	Esforço intencional consciente para realizar tarefa
CA 2	Seleção	CA 2.1	Escolha de estímulos mais importantes para focar atenção
		CA 2.2	Escolha de elementos diferentes/novos para focar atenção
		CA 2.3	Direcionamento da atenção às tarefas e ao professor
CA 3	Vigilância	CA 3.1	Manutenção da atenção às orientações sobre a tarefa
		CA 3.2	Manutenção da concentração na tarefa por longo período (30 minutos)
		CA 3.3	Não dispersar a atenção com frequência

Fonte: elaborada pela autora.

Logo, é com base nessas 9 (nove) subcategorias de análise que representam as manifestações das funções do Sistema Atencional, que serão analisados os dados produzidos no decorrer da intervenção pedagógica. Lembrando que a escolha dessas categorias de análise ocorreu em consonância com o objetivo principal desta pesquisa que busca analisar manifestações das funções do Sistema Atencional em estudantes de ensino médio integrado do IFRS - *Campus* Sertão diante de processos educativos baseados em Metodologias Ativas de Aprendizagem.

Assim sendo, o processo analítico ocorrerá com base nas categorias de análise listadas na Tabela 4 e será utilizada para a produção de dados a técnica de triangulação, por meio da combinação dos instrumentos observação, questionário e grupo focal.

4.4 INSTRUMENTOS DE PRODUÇÃO DE DADOS

Para potencializar a validade e confiabilidade desta pesquisa qualitativa, optou-se por usar a técnica de triangulação de dados, que pode combinar métodos e fontes de produção de dados qualitativos. Conforme Ikeda (2009, p. 17), “triangular significa olhar para o mesmo fenômeno, ou questão de pesquisa, a partir de mais de uma fonte de dados”. Dessa forma, informações advindas de diferentes ângulos podem ser usadas para corroborar e iluminar o problema de pesquisa, tornando a análise mais robusta e confiável.

Ainda, de acordo com Ikeda (2009, p 18), “a triangulação possibilita uma visão mais completa, geral, holística de diferentes ângulos e perspectivas do mesmo fenômeno melhorando a capacidade de análise e decisão do pesquisador”. Deste modo, para possibilitar a produção de dados em diferentes situações e de diferentes fontes, optou-se pela combinação dos seguintes instrumentos: observação, questionário e grupo focal.

Os instrumentos de pesquisa são fundamentais para que o pesquisador levante dados iniciais e mesmo avalie o alcance das ações de intervenção realizadas ao longo da pesquisa. Na sequência serão elencados os três instrumentos escolhidos, com sua base teórica e respectivos documentos elaborados para a produção dos dados.

4.4.1 Observação

O instrumento de observação permite registrar e recuperar o aspecto exterior das ações, elemento essencial nas pesquisas do tipo intervenção pedagógica. Conforme Lakatos e Marconi (2003, p. 190) “é uma técnica de coleta de dados que utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Não consiste apenas em ver e ouvir, mas também em examinar fatos ou fenômenos que se deseja estudar”.

A técnica da observação desempenha importante papel no contexto da descoberta e obriga o investigador a ter um contato mais próximo com o objeto de estudo, pois, com a observação os fatos são percebidos diretamente, sem qualquer intermediação, o que possibilita captar palavras de esclarecimento que acompanham o comportamento dos observados. Ainda, de acordo com os autores:

A observação ajuda o pesquisador a identificar e a obter provas a respeito de objetivos sobre os quais os indivíduos não têm consciência, mas que orientam seu comportamento. Desempenha papel importante no contexto da descoberta e obriga o investigador a um contato mais direto com a realidade. É o ponto de partida da investigação social. (MARCONI, LAKATOS, 2003, p. 191).

A partir da fundamentação teórica acerca desse instrumento, optamos pela realização da observação sistemática participante, que tem como características: ser estruturada, planejada e controlada; o observador sabe o que procura e o que carece de importância em determinada situação e; ocorre a participação real do pesquisador integrado com a comunidade ou grupo pesquisado. Tal observação será organizada e guiada com base no protocolo de observação ([APÊNDICE A](#)) elaborado em conformidade com as categorias de análise já elencadas neste estudo.

4.4.2 Questionário

Questionários são instrumentos de investigação que visam produzir informações baseando-se, geralmente, em um grupo de pessoas. É um instrumento bastante útil nos diagnósticos ou estudos exploratórios quando pretendemos recolher informação sobre um determinado tema. Entre suas principais vantagens

estão a possibilidade de obter respostas mais rápidas e precisas, também propiciar maior liberdade nas respostas, em razão do anonimato. De acordo com Gerhardt e Silveira (2009, p. 69):

Questionário é um instrumento de coleta de dados constituído por uma série ordenada de perguntas que devem ser respondidas por escrito pelo informante, sem a presença do pesquisador. Objetiva levantar opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas. A linguagem utilizada no questionário deve ser simples e direta, para que quem vá responder compreenda com clareza o que está sendo perguntado.

O processo de elaboração de um questionário de pesquisa requer a observância de normas precisas, a fim de aumentar sua eficácia e validade. As perguntas feitas nos questionários podem ser classificadas como fechadas, abertas ou mistas. Conforme Marconi e Lakatos (2003), as perguntas abertas, também chamadas de livres, permitem ao informante responder livremente, usando a linguagem própria e emitindo opiniões. Já as perguntas fechadas ou limitadas, possuem alternativas em que o informante escolhe a sua resposta. As questões mistas (fechadas e abertas) são aquelas em que, dentro de uma lista predeterminada, há um item aberto, por exemplo, "outros".

Com base na fundamentação teórica acerca deste instrumento, optou-se pela elaboração de questionário ([APÊNDICE B](#)), com perguntas abertas e fechadas, norteadas pelas categorias de análise já elencadas neste estudo. Para facilitar a distribuição e aplicação do questionário, e também posterior formatação e análise dos dados, optamos pela criação de um formulário digital no *Google* Formulários denominado *Manifestações do Sistema Atencional*.

Sobre o uso de formulários em pesquisas investigativas Marconi e Lakatos (2003, p. 212) afirmam que é um dos instrumentos essenciais para a investigação social, definindo "formulário como sendo uma lista formal, catálogo ou inventário destinado à coleta de dados [...] cujo preenchimento é feito pelo próprio investigador ou pelo pesquisado, sob sua orientação". Assim, é possível registrar uma coleção de questões elaboradas e organizadas de acordo com os objetivos da pesquisa, que permitem a obtenção de dados mais complexos e úteis de forma segura.

4.4.3 Grupo Focal

Outro instrumento utilizado nesta pesquisa é o Grupo Focal que, de acordo com Gatti (2005, p. 12), “pode ser útil em análise por triangulação ou para a validação de dados, ou podem ser empregados depois de processos de intervenção para o estudo do impacto destes”. Com isso percebemos a aplicabilidade deste instrumento em nossa pesquisa, por ser de caráter exploratório e guiada pelos procedimentos da Intervenção Pedagógica. Assim, o grupo focal será usado, principalmente, como instrumento de validação dos dados resultantes da observação e do questionário.

O trabalho com grupos focais permite reunir informações e opiniões sobre um tópico em particular, com detalhamento e profundidade, sem a necessidade de preparação prévia dos participantes quanto ao assunto, pois o objetivo é fazer emergir as reais percepções dos participantes sobre determinado tema ou situação vivenciada por meio das trocas efetuadas. Para melhor compreensão deste instrumento usaremos a seguinte definição:

Um Grupo Focal é um conjunto de pessoas selecionadas e reunidas por pesquisadores para discutir e comentar um tema, que é objeto da pesquisa, a partir de sua experiência pessoal [...] é focalizado no sentido de que envolve algum tipo de atividade coletiva, como examinar um texto sobre algum assunto, ou debater um conjunto particular de questões (GATTI, 2005, p. 7).

Neste sentido, será levado ao grupo um conjunto de questões que decorrem do problema de pesquisa e estão alinhadas com as categorias de análise deste estudo. Por meio da construção de um roteiro preliminar de trabalho, vide [APÊNDICE C](#), são elencadas perguntas geradoras da discussão tendo claro o que se busca compreender. Conforme Gatti (2005, p. 17), “o roteiro elaborado como forma de orientar e estimular a discussão deve ser utilizado com flexibilidade, de modo que ajustes durante o decorrer do trabalho podem ser feitos, com abordagem de tópicos não previstos, ou deixando-se de lado questões do roteiro”.

A organização e desenvolvimento do trabalho com Grupos Focais devem seguir algumas orientações importantes, elencadas por Gatti (2005), que serão consideradas para a realização desta pesquisa:

- A composição do grupo deve seguir critérios associados às metas da pesquisa, com suficiente variação entre os participantes para que apareçam opiniões diferentes.
- Cada grupo focal deve ficar em uma dimensão entre seis a doze pessoas, em geral, para projetos de pesquisa, e não trabalhar com mais de dez participantes.
- O pesquisador atua como moderador do grupo e deve conduzir a reunião garantindo a circulação de opiniões, bem como o foco no tema.
- O moderador deve fornecer informações que deixem os participantes à vontade para expressar suas opiniões, sabendo o que deles se espera, o andamento e a duração do encontro.
- O tempo recomendado de duração dos encontros fica entre uma hora e meia e três horas, o número de encontros varia conforme as necessidades da pesquisa.
- O local dos encontros deve favorecer a interação entre os participantes, usando cadeiras avulsas, dispostas em círculo ou em volta de uma mesa.
- Os participantes devem estar face a face, para facilitar a interlocução direta, e razoavelmente confortáveis.
- O meio mais usado para o registro das interações é a gravação de áudio, também pode ser realizado por meio de anotações de relatos ou gravação de vídeo.

4.4.4 Escolha dos instrumentos e definição de hipóteses

A partir da escolha dos instrumentos de produção de dados: observação, questionário e grupo focal, representados na Tabela 5 pelas siglas OBS, QUE e GF, respectivamente, optamos por selecionar os instrumentos que consideramos mais propícios para produção dos dados de cada categoria, definindo o instrumento principal, secundário e de validação para cada subcategoria de análise, conforme sistematizado na Tabela 5. Tal escolha foi realizada por meio do embasamento teórico exposto no capítulo 2 deste estudo, a partir da compreensão das possibilidades e formas de manifestação das funções do Sistema Atencional, e tem o objetivo de possibilitar uma análise mais focada e menos superficial dos dados produzidos no decorrer da pesquisa.

Tabela 5: Relação entre Subcategorias de Análise, Instrumentos e Hipóteses

Subcategorias de Análise		Instrumentos			Hipóteses de manifestações das funções do Sistema Atencional
Id.	Manifestações das funções do Sistema Atencional	Princ.	Sec.	Valid.	
CA 1.1	Concentração na tarefa	OBS	QUE	GF	Os estudantes demonstram maior concentração em comparação com atividades convencionais.
CA 1.2	Realização de tarefa em série	OBS	QUE	GF	O método foi eficiente para conduzir os estudantes a realizarem as tarefas de maneira sequencial sem realizar atividades paralelas com frequência.
CA 1.3	Esforço intencional consciente para realizar tarefa	QUE	GF	OBS	O método auxilia na percepção dos movimentos mentais dos estudantes para compreender e realizar as atividades propostas. Conforme o método avança estes movimentos ficam mais naturais e facilitados.
CA 2.1	Escolha de estímulos mais importantes para focar atenção	QUE	OBS	GF	Os estudantes direcionam a atenção para as atividades por achá-las mais interessantes e importantes do que as aulas convencionais.
CA 2.2	Escolha de elementos diferentes/novos para focar atenção	QUE	OBS	GF	Os estudantes direcionam a atenção para as atividades por achá-las mais diferentes e inovadoras do que as aulas convencionais.
CA 2.3	Direcionamento da atenção às tarefas e ao professor	OBS	QUE	GF	Os estudantes direcionam majoritariamente sua atenção para as tarefas mediadas pela professora.
CA 3.1	Manutenção da atenção às orientações sobre a tarefa	OBS	QUE	GF	Os estudantes se mantêm atentos às orientações da professora para a realização das atividades
CA 3.2	Manutenção da concentração na tarefa por longo período (30 minutos)	OBS	QUE	GF	Os estudantes se mantêm concentrados na realização das atividades por períodos mais longos, conforme a necessidade proposta pelo método.
CA 3.3	Não dispersar a atenção com frequência	OBS	QUE	GF	Os estudantes não dispersam a atenção com frequência, não acessam jogos ou redes sociais fora do contexto da atividade.

Fonte: elaborada pela autora.

As hipóteses correspondentes a cada subcategoria de análise estão registradas na última coluna da Tabela 5, e tratam do resultado das manifestações das funções do Sistema Atencional esperadas dos estudantes durante o desenvolvimento da Intervenção Pedagógica. Essas hipóteses pretendem nortear a análise dos dados produzidos e contribuir para decisão acerca da necessidade de utilização dos instrumentos de validação informados na coluna “Valid.” da Tabela 5.

O instrumento Grupo Focal, representado pela sigla GF na Tabela 5, será utilizado majoritariamente como ferramenta de validação, por ser mais flexível e permitir análises baseadas em discussões abertas, o instrumento possibilita elucidar possíveis discrepâncias entre os dados produzidos por meio da observação participativa e do questionário respondido pelos estudantes.

4.5 MÉTODO DA INTERVENÇÃO

O método das pesquisas do tipo intervenção pedagógica envolve planejamento e implementação de uma estratégia didática e a avaliação de seus efeitos. Para facilitar o entendimento desse processo investigativo Damiani et al. (2013, p. 62) recomendam que “na parte dedicada a apresentar o método, devem ser identificados e separados esses dois componentes principais: o método da intervenção (método de ensino) e o método da avaliação da intervenção (método de pesquisa propriamente dito)”. Em vista disso, descreveremos aqui o método de ensino e aprendizagem a ser desenvolvido na intervenção em sala de aula.

Em consonância com nosso tema de pesquisa, tomamos como base para planejamento da intervenção as Metodologias Ativas de Aprendizagem, de maneira específica, a abordagem *Design Thinking* combinada com a modalidade de Ensino Híbrido Sala de Aula Invertida, detalhadas no capítulo 3 deste estudo. Na elaboração do plano para a intervenção pedagógica são considerados os princípios para ativação do Sistema Atencional, sugeridos por Pozo (2008), já abordados no capítulo 3, bem como a utilização de Tecnologias Digitais conforme suas possíveis contribuições para as atividades propostas.

Figura 12: Sistematização do Método da Intervenção Pedagógica



Fonte: elaborada pela autora.

O Método da Intervenção Pedagógica ilustrado na Figura 12 foi elaborado com base, principalmente, no manual *Design Thinking para Educadores*²¹ e contempla as cinco fases do processo: descoberta, interpretação, ideação, experimentação e evolução, realizando as adaptações necessárias de acordo com o contexto. Buscando o melhor desenvolvimento da abordagem, o número de encontros para cada fase pode ser ampliado ou reduzido, conforme seu andamento e de acordo com a necessidade. Do mesmo modo, caso necessário, serão inseridos encontros específicos para auxiliar os alunos, por meio de demonstrações e orientações, sobre o uso das Tecnologias Digitais que serão utilizadas na intervenção, a fim de facilitar o desenvolvimento das atividades durante o processo de *Design Thinking*.

O Plano do Método da Intervenção Pedagógica, com a sequência das atividades realizadas, está descrito no [APÊNDICE D](#) deste estudo, as estratégias e

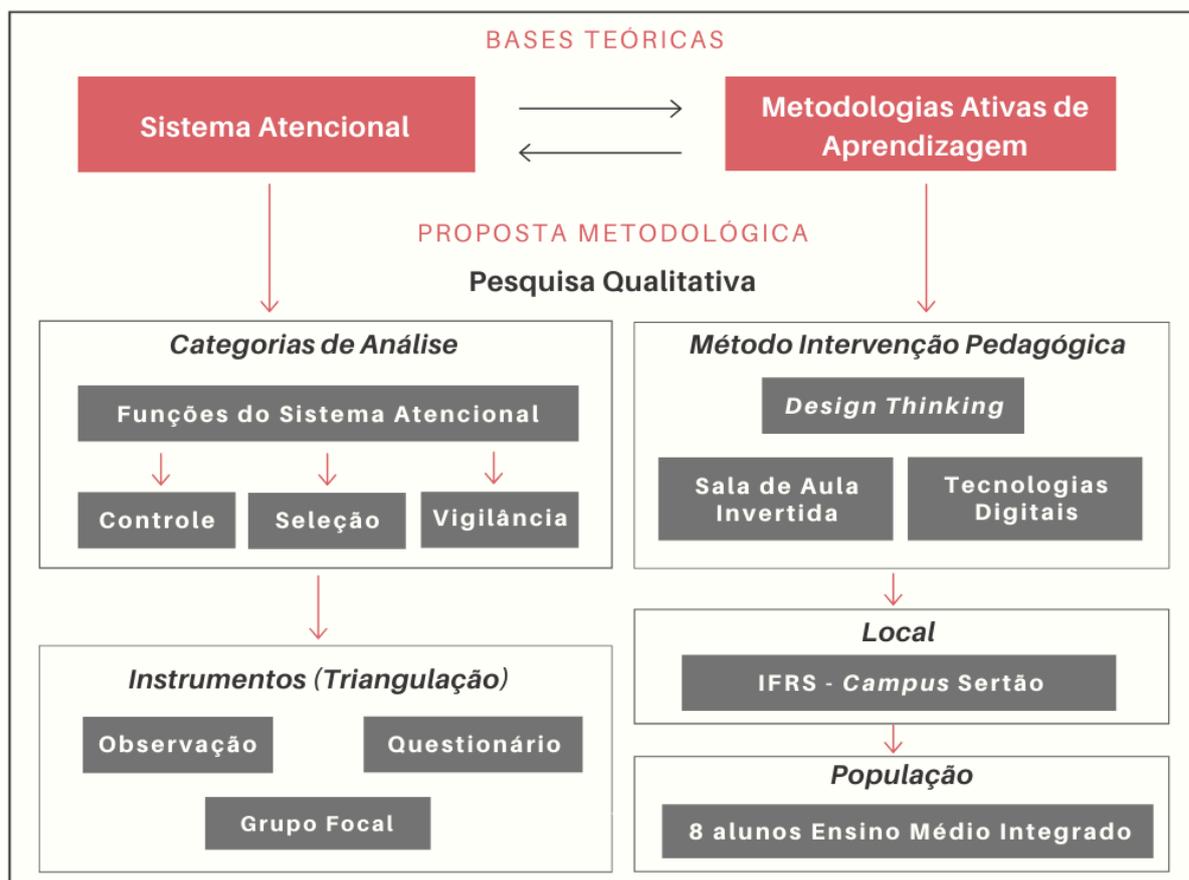
²¹ Disponível em: <<http://bit.do/LivroDTEducadores>>.

materiais usados para a implementação da Sala de Aula Invertida estão no [APÊNDICE G](#). O planejamento completo proposto contempla informações referentes ao número do encontro, fase do *Design Thinking* a ser desenvolvida, atividade macro de cada encontro, detalhamento das atividades propostas para cada encontro e Tecnologias Digitais a serem utilizadas.

4.6 DESENHO DA PESQUISA

Buscando a compreensão da problemática enunciada definimos o desenho da pesquisa com o intuito de que o problema que motiva a pesquisa seja tratado de maneira eficiente. Por meio da escolha e combinação de métodos, técnicas e instrumentos, realizamos o planejamento e a preparação para ações de intervenção e pesquisa em campo. A Figura 13 ilustra o resumo desta proposta metodológica, mostrando as escolhas realizadas pela pesquisadora, os principais elementos que compõe a metodologia deste estudo e o fluxo de construção da proposta.

Figura 13: Desenho da Pesquisa



Fonte: elaborada pela autora.

Esta pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética da Universidade de Passo Fundo, conforme CAAE²² nr. 22916319.4.0000.5342, e aprovada por meio do Parecer Consubstanciado nr. 3.671.473 em 30 de outubro de 2019. Conforme orientações do comitê a realização da pesquisa empírica foi iniciada somente após a ciência e consentimento dos envolvidos, que foram obtidos por meio das assinaturas dos Termos De Consentimento Livre e Esclarecido ([APÊNDICE E](#)) e dos Termos de Assentimento do Menor ([APÊNDICE F](#)) solicitadas aos estudantes e seus responsáveis na semana anterior ao início da intervenção pedagógica. Sendo que, todos os 20 alunos da turma aceitaram participar na pesquisa, com a autorização de seus responsáveis. Porém, devido a suspensão das atividades presenciais, a pesquisa foi concluída com a participação efetiva de 8 alunos.

²² Certificado de Apresentação para Apreciação Ética na Plataforma Brasil.

5 RELATOS DA EXPERIÊNCIA E DISCUSSÕES

Indo ao encontro do objetivo principal desta investigação, analisar manifestações das funções do Sistema Atencional em estudantes de ensino médio integrado a partir de Metodologias Ativas de Aprendizagem, neste capítulo são apresentados e analisados os resultados da intervenção pedagógica realizada em nossa pesquisa de campo. Primeiramente, serão detalhados os encontros de produção de dados, dando ênfase às atividades e entregas produzidas por meio da abordagem *Design Thinking*, na sequência, será apresentada a análise dos resultados, organizada a partir das Categorias de Análise e dos instrumentos de produção de dados, seguidas de uma sistematização dos resultados obtidos.

Conforme mencionado na introdução deste estudo, a pandemia causada pelo novo coronavírus, que nos levou ao isolamento e distanciamento social, provocou a suspensão de todas as atividades letivas presenciais no IFRS – *Campus Sertão* a partir do dia 16 de março de 2020. Com isso, houve a necessidade de adaptação do método da intervenção pedagógica, pela impossibilidade de realização dos encontros presenciais a partir da data mencionada, desta forma, parte da pesquisa de campo aconteceu em formato híbrido e outra parte em formato totalmente remoto.

Figura 14: Plano Atividades Remotas



Fonte: autora (2020).

A Figura 14 sintetiza, de forma sequencial, as adaptações realizadas pela pesquisadora no método da Intervenção Pedagógica a fim de possibilitar sua realização em formato remoto, levando em consideração as limitações e possibilidades deste novo contexto de realização da pesquisa empírica.

5.1 DETALHAMENTO DOS ENCONTROS DE PRODUÇÃO DE DADOS

A intervenção pedagógica foi realizada em dois encontros presenciais e quatro encontros remotos. Os encontros presenciais aconteceram no mês de março de 2020, nas aulas da disciplina Projeto Integrador III, com duração aproximada de 4 horas cada encontro, nas sextas-feiras de manhã. Esses encontros foram realizados no IFRS - *Campus* Sertão, em sala de aula e no laboratório de informática no prédio de Tecnologia da Informação.

Os encontros remotos aconteceram no mês de maio de 2020, com duração média de 1,5 horas cada encontro por meio do serviço de comunicação por vídeo *Google Meet*. Todos os recursos e materiais de apoio necessários para a realização dos encontros, presenciais e remotos, foram providenciados previamente pela pesquisadora.

5.1.1 Atividade 1: A importância da empatia no *Design Thinking*

Acolhendo sugestão da coordenadora do curso TMSI, antes de iniciar as atividades da intervenção pedagógica foi realizado um encontro de aproximação com a turma. Nesse encontro a pesquisadora acompanhou uma atividade sobre *A importância da Empatia* mediada por uma psicóloga e um pedagogo do Departamento de Assistência Estudantil (DAE) do IFRS *Campus* Sertão. Tal atividade abordou conceitos relacionados à empatia e sua importância para a convivência respeitosa, harmônica e produtiva. A dinâmica proposta teve como base o livro *Os quatro compromissos: um guia prático para a liberdade pessoal*²³ (1997), que sugere quatro acordos e compromissos para desenvolver a empatia, sendo eles: 1) ser impecável com sua palavra; 2) Não levar as coisas para o lado pessoal; 3) Não tirar conclusões precipitadas; 4) Sempre dar o melhor de si.

²³ Livro da filosofia Tolteca do autor Don Miguel Ruiz publicado em 1997.

Tal atividade foi realizada com o intuito de melhorar o entrosamento da turma para o desenvolvimento da abordagem *Design Thinking*, favorecendo a compreensão da importância da empatia para a realização de atividades em grupo, também para a realização das primeiras fases do DT, que usam a empatia como ferramenta para conhecer as necessidades e desejos das pessoas envolvidas no problema, o que é essencial para prospectar soluções de forma mais eficiente.

A Tabela 6 mostra as respostas de alguns alunos à questão publicada na turma “TMSI Criativo 2020” no *Google Classroom*, após a realização da atividade mediada pelo DAE. A partir dela, buscou-se conhecer a compreensão dos estudantes sobre a importância da empatia.

Tabela 6: Respostas alunos importância da empatia no *Design Thinking*.

Questão: Escreva sua percepção sobre a importância da empatia em um projeto criativo usando <i>Design Thinking</i>.	
Aluno A	<i>Pois assim você consegue escutar ideias e propostas dos seus colegas igualmente sem julgar a pessoas e entender sua forma de pensar</i>
Aluno B	<i>Porque para usar o método Thinking tem como uma das suas etapas ajudar a ser humano, e sem buscar ideias, mas também ouvir ideias.</i>
Aluno C	<i>Acho que a empatia é muito importante nesse momento, pois precisamos fazer algo pensando na pessoa para que vamos produzir e não apenas no que a gente pensa. Precisamos ter uma grande percepção do que será atraente para os outros e nos colocar no lugar também.</i>
Aluno D	<i>É importante, pois com empatia podemos entender as pessoas e aceitar o que elas estão sentindo e pensando, assim inovando e não criando.</i>
Aluno E	<i>É importante para nós entendermos o que o cliente quer, por exemplo, ou para conseguirmos trabalhar bem em grupos.</i>
Aluno F	<i>Porque sem usar a empatia, ou seja, falar da mesma forma que você quer que fale com você, não a como fazer uma atividade em grupo, pois irá criar um clima ruim no grupo.</i>
Aluno G	<i>É importante pelo fato que, para “vender” um projeto, uma ideia, elaborada através da sua criatividade, você precisa se colocar no lugar do outro, para identificar o que o outro gostaria e satisfazer suas vontades através de uma ideia inovadora.</i>
Aluno H	<i>Quando conseguimos nos colocar no lugar do outro, pensar como o outro pensa ou sentir o que o outro sente, conseguimos desenvolver ideias mais direcionadas para o público alvo do projeto.</i>

Fonte: elaborada pela autora.

Inicialmente, os estudantes demonstraram resistência ao saber que seriam divididos em grupos, por meio de sorteio, para as atividades referentes ao projeto *Design Thinking*. Porém, ao longo da atividade de empatia demonstraram ter compreendido a importância de trabalhar em grupos multidisciplinares e colaborativos para melhor realização do projeto, conforme respostas apresentadas na Tabela 6. Analisando as respostas, também percebemos que a maioria dos alunos apresenta uma boa compreensão sobre a importância da empatia no processo do *Design Thinking*, para que as atividades sejam desenvolvidas de forma a facilitar a prospecção de soluções criativas, inovadoras e eficientes.

5.1.2 Cronograma e detalhes dos encontros

Para melhor contextualização da pesquisa em campo, vale salientar que o ambiente utilizado para os encontros no *campus* Sertão não possui a infraestrutura adequada para a realização da abordagem *Design Thinking*, sendo um ambiente projetado para aulas tradicionais que não favorecem a realização de atividades colaborativas. Para minimizar esse problema a pesquisadora fez adaptações em uma sala de aula, usada como Laboratório de Hardware, criando um ambiente que permitisse o trabalho em grupos com espaço para registro de ideias. As atividades mediadas por Tecnologias Digitais foram realizadas pelos estudantes por meio do celular ou computadores disponíveis em Laboratório de Informática próximo.

No processo de mudança da pesquisa para o formato remoto, com o objetivo de melhor planejar as atividades a serem desenvolvidas, foi necessário fazer um levantamento dos recursos digitais que estudantes tinham disponíveis para uso. O *Mapeamento de Recursos e Rotinas*²⁴ dos alunos, realizado por meio de formulário on-line, permitiu identificar que todos possuíam acesso à internet, porém 25%, residentes em área rural, informaram ter baixa velocidade de acesso. Também foi possível verificar o acesso a dispositivos digitais: todos os estudantes relataram possuir celular, fone de ouvido e notebook ou computador de mesa. Os participantes da pesquisa também foram questionados sobre ter local adequado para estudar: 38% responderam Sim, 12% Não, e 50% disseram ter local parcialmente apropriado para estudo.

²⁴ Todas as respostas do formulário *Mapeamento de Recursos e Rotinas* estão disponíveis na planilha: <<http://bit.do/MapeamentoRecursos>>.

Os encontros referentes à intervenção pedagógica foram realizados conforme cronograma apresentado na Tabela 7. Em todos os encontros, como forma de garantir a produção de dados para posterior análise, a pesquisadora utilizou os protocolos de observação ([APÊNDICE A](#)) elaborados com base nas categorias de análise: Controle, Seleção e Vigilância. O preenchimento dos protocolos foi realizado a partir da observação participativa e posterior verificação das gravações em vídeo, feitas nos encontros presenciais, e das gravações realizadas nos encontros remotos por meio da ferramenta *Google Meet*.

Tabela 7: Cronograma Encontros

Encontro	Data	Local	Atividades Desenvolvidas
1º	03/03/2020	Sala de Aula e Lab. de Informática	Fase de Descoberta: os alunos identificaram problemas enfrentados no IFRS - <i>Campus Sertão</i> e definiram estratégias para conhecer melhor cada problema, se aproximando das pessoas envolvidas, conforme APÊNDICE D ²⁵ .
2º	13/03/2020	Sala de Aula e Lab. de Informática	Fase de Interpretação: alunos buscaram a compreensão sobre as causas dos problemas por meio de análise das informações, geraram <i>insights</i> e elaboraram questões trampoline para possíveis soluções, conforme APÊNDICE D .
3º	20/05/2020	Sala de Reunião Remota na ferramenta <i>Google Meet</i>	Fase de Ideação: técnica de <i>brainstorm</i> foi conduzida para levantamento de ideias promissoras para solucionar o problema. As ideias selecionadas foram refinadas e detalhadas, conforme APÊNDICE D .
4º	22/05/2020	Sala de Reunião Remota na ferramenta <i>Google Meet</i>	Fase de Experimentação: os alunos colocam em prática a ideia escolhida construindo protótipos, conforme APÊNDICE D .
5º	29/05/2020	Sala de Reunião Remota na ferramenta <i>Google Meet</i>	Fase de Experimentação: alunos recebem <i>feedbacks</i> de convidados sobre seus protótipos e incorporam sugestões para aprimorar o modelo, conforme APÊNDICE D .
6º	02/06/2020	Sala de Reunião Remota na ferramenta <i>Google Meet</i>	Fase de Evolução: alunos planejam os próximos passos do projeto e avaliam o aprendizado do processo de construção da solução, conforme APÊNDICE D .

Fonte: elaborada pela autora.

²⁵ Este apêndice apresenta o Plano do Método da Intervenção Pedagógica, com o detalhamento das atividades realizadas em cada fase do *Design Thinking* e as Tecnologias Digitais utilizadas.

A implementação da modalidade Sala de Aula Invertida combinada à abordagem *Design Thinking*, conforme planejamento metodológico, foi realizada utilizando, principalmente, as ferramentas digitais *Google Classroom* e *Whatsapp*²⁶, por meio das quais, nos intervalos entre cada encontro, foram disponibilizados materiais para estudo e atividades mobilizadoras em diferentes formatos, para facilitar a compreensão dos alunos sobre temas importantes. O detalhamento dos materiais e estratégias usados para a implementação da Sala de Aula Invertida estão no [APÊNDICE G](#) deste estudo.

5.2 ATIVIDADES E ENTREGAS DO PROCESSO DE *DESIGN THINKING*

Neste tópico buscamos relatar as atividades realizadas no decorrer da pesquisa de campo dando ênfase às entregas realizadas pelos estudantes em cada uma das fases do processo de *Design Thinking*. Sendo que, conforme Educadigital (2014, p. 14), “o processo de design é o que coloca o Design Thinking em ação, é uma abordagem estruturada para gerar e aprimorar ideias”. As cinco fases: Descoberta, Interpretação, Ideação, Experimentação e Evolução, ajudam em seu desenvolvimento, desde identificar um desafio até encontrar e construir a solução.

A população da pesquisa foi informada previamente sobre o contexto do estudo a ser realizado e obteve informações preliminares acerca do *Design Thinking*, para compreender as características da abordagem, suas fases e princípios. Com destaque à importância da empatia neste processo, para facilitar a realização de atividades em grupo e também para prospectar soluções de forma mais eficiente, conforme item 5.1.1 deste estudo.

A partir da fase de Ideação os encontros passaram a ser remotos, dessa forma houve a necessidade de fazer ajustes na condução do projeto com base no Mapeamento de Recursos e Rotinas dos estudantes, para que sua realização fosse possível considerando as limitações desse formato. Os ajustes também foram sendo realizados ao longo dos encontros, com base nas seguintes sugestões dos estudantes, recebidas por meio do *Diário da Aula*²⁷:

Aluno A: “Se fizéssemos mais encontros com um tempo menor”;

²⁶ *Whatsapp* é um software para troca de mensagens de texto instantaneamente, além de vídeos, fotos e áudios através de uma conexão à internet. Disponível em: <<https://www.whatsapp.com>>.

²⁷ Todos os comentários recebidos no formulário online *Diário da Aula* estão disponíveis na planilha: <<http://bit.do/DiarioAula>>.

Aluno B: “*E se a gente fazer os encontros a noite*”;

Aluno C: “*E se tivesse mais entrosamento*”.

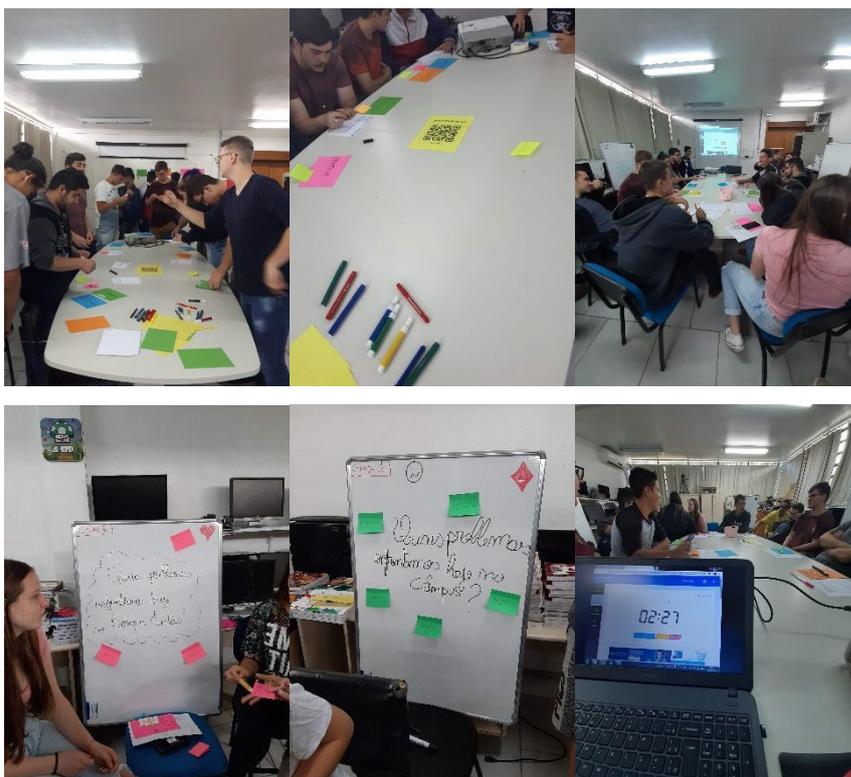
Com base nessas informações a pesquisadora percebeu que o horário da realização dos encontros síncronos e também sua duração poderiam ter influência sobre os resultados. Os últimos encontros foram realizados no turno na noite, com duração máxima de 1 hora. Para minimizar o problema de entrosamento, que já havia sido identificado na Atividade 1, quando os estudantes resistiram à divisão em grupos por meio de sorteio, a pesquisadora buscou incentivar as atividades em duplas ou equipes menores, conforme escolha dos estudantes, e intensificou o acompanhamento das atividades assíncronas, colocando-se à disposição para esclarecer dúvidas.

5.2.1 Fase de descoberta

Nesta fase inicial, o ponto principal consiste em compreender o universo no qual a temática do problema está imersa. Sabemos que temos um desafio e precisamos entendê-lo. Assim, a proposta principal do encontro consistiu na identificação, por parte dos alunos, dos problemas enfrentados no IFRS - *Campus Sertão* e na definição de estratégias para conhecer melhor cada problema, se aproximando das pessoas envolvidas.

Os alunos foram divididos em 4 grupos de 5 integrantes e a pesquisadora apresentou o desafio por meio da pergunta disparadora: “Quais são os problemas enfrentados hoje no IFRS - *Campus Sertão*?”, deixando a pergunta em local de destaque e visível para todos os estudantes. Neste momento, os alunos foram instigados a anotar problemas que percebem no campus, individualmente, depois em conjunto com seus colegas de grupo. A Figura 15 mostra alguns momentos destas atividades.

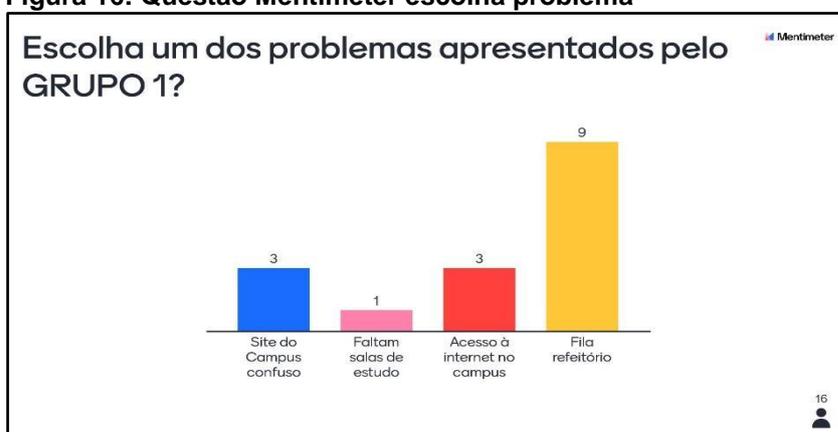
Figura 15: Encontro presencial fase Descoberta



Fonte: autora (2020).

Na sequência, cada grupo colou os autoadesivos com os problemas selecionados em torno da pergunta disparadora. Os grupos apresentaram os problemas identificados e fizeram o agrupamento de problemas semelhantes. Nesse momento foi realizada votação por meio da ferramenta *Mentimeter*, conforme ilustrado na Figura 16, para escolha de um problema para cada grupo, a ser investigado de forma mais detalhada.

Figura 16: Questão Mentimeter escolha problema



Fonte: autora (2020).

Os problemas escolhidos por cada grupo estão listados na Tabela 8, junto à ideia preliminar de solução sugerida pelo grupo. A partir dessas definições os estudantes são orientados a definir os papéis de cada integrante do grupo no projeto e a identificar seu público, ou seja, as pessoas envolvidas no problema e que podem ajudar a compreendê-lo melhor.

Tabela 8: Problemas identificados pelos alunos

Grupo	Problema	Solução Prévia	Estratégias coleta de dados
1	Os alunos e servidores reclamam do tempo de espera na fila do refeitório porque a entrada é lenta, mas existem possibilidades de novas formas de identificação.	Encontrar forma de identificação que diminua a fila no refeitório.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observação direta. ▪ Questionário por meio do Google Formulários. ▪ Entrevista com usuários-chave.
2	Os alunos iniciantes necessitam de informações sobre os setores do <i>campus</i> porque precisam se localizar no IFRS Sertão, mas não tem nenhuma plataforma com essas informações.	Criar documentário sobre o <i>Campus</i> Sertão para alunos ingressantes.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Questionário por meio do Google Formulários. ▪ Entrevista com usuários-chave.
3	Alunos e servidores têm dificuldade na compra de alimentos e bebidas porque existem opções limitadas de compras, mas pensamos em adquirir/disponibilizar máquinas de venda automática.	Disponibilizar máquinas automáticas de vendas comidas e bebidas.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observação direta ▪ Questionário por meio do Google Formulários ▪ Entrevista com usuários-chave.
4	Os alunos do TMSI precisam de facilidade de acesso ao Sistema Acadêmico SigaA ²⁸ porque	Melhorar o sistema SIGAA.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Questionário por meio do Google Formulários ▪ Entrevista com usuários-

²⁸ Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas.

	<p>é o principal meio de acesso a informações de estudo, mas o sistema atual apresenta problemas de conexão, layout e acesso.</p>		<p>chave.</p>
--	---	--	---------------

Fonte: elaborada pela autora

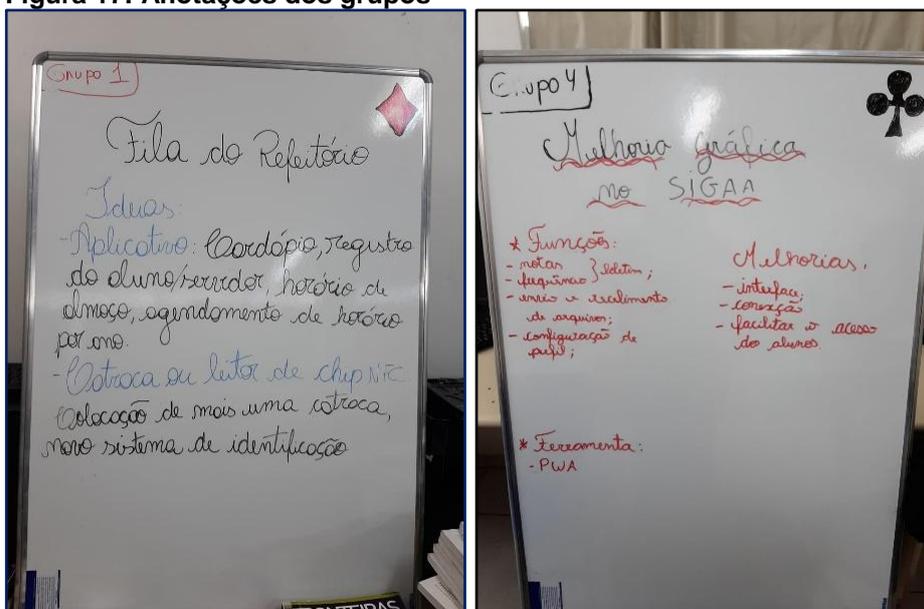
A partir dos problemas, os alunos definiram as estratégias de aproximação ao público-alvo, escolhendo os instrumentos para coleta de dados, conforme listado na Tabela 8. A pesquisadora orientou e auxiliou cada grupo na elaboração dos instrumentos, que foram aplicados e tiveram seus resultados apresentados no início do encontro seguinte.

5.2.2 Fase de interpretação

O encontro desta fase iniciou com a apresentação das informações coletadas por cada grupo sobre os respectivos problemas. A ordem da apresentação foi realizada por sorteio e um representante de cada grupo mostrou apresentação com resumo das informações coletadas junto às partes envolvidas nos problemas: alunos, professores e técnicos administrativos do *campus* Sertão.

Após discutir com os colegas e com a pesquisadora sobre as descobertas de cada problema, os grupos buscaram por convergências e divergências entre as opiniões ouvidas, identificando os principais temas causadores do problema e possibilidades de solução. Pesquisas em sites de busca também foram realizadas a fim de aprimorar a compreensão do problema. A Figura 17 mostra algumas anotações feitas pelos grupos neste momento da atividade.

Figura 17: Anotações dos grupos



Fonte: autora (2020).

A partir das anotações, os estudantes foram incentivados pela pesquisadora a buscar novas perspectivas ou possibilidades acerca do problema, rediscutindo cada tema e convidando alunos de outros grupos para compartilhar suas ideias. Esse momento foi importante para checar se as percepções do grupo faziam sentido para quem não estava participando do processo.

Após o refinamento das descobertas sobre o problema, elas começam a ser transformadas em ações. Os alunos, em seus grupos, foram desafiados a elaborar questões que pudessem ser trampolim para as ideias de possíveis soluções. A pesquisadora sugere que as perguntas começam com “Como podemos...?” ou “E se...?”, de forma a estimular opiniões, sugestões e explorações.

Figura 18: Mapa mental com questões disparadoras



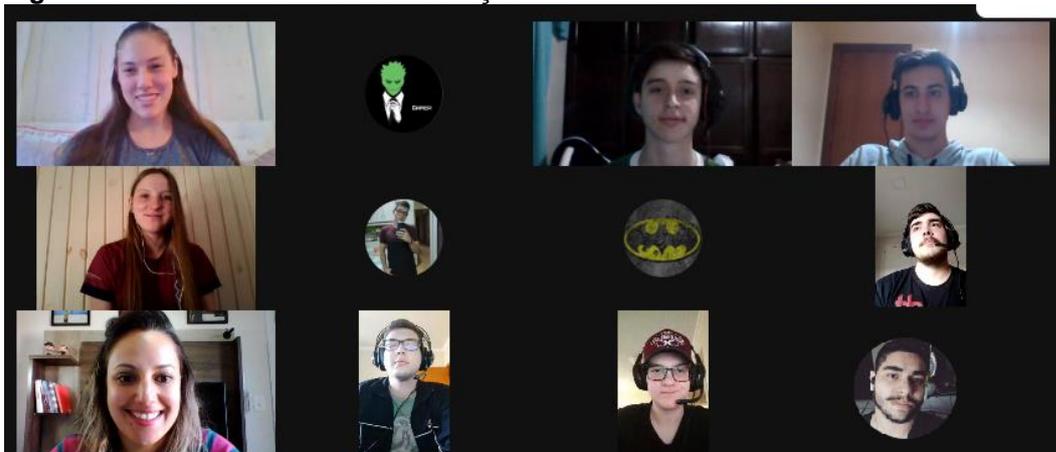
Fonte: autora (2020).

A Figura 18 mostra um dos mapas mentais elaborados pelos grupos usando a ferramenta *MindMeister*, os mapas contêm o problema e algumas perguntas formuladas pelos estudantes para estimular ideias de possíveis soluções. Estas questões serão retomadas no próximo encontro para dar seguimento ao processo entrando na fase de Ideação.

5.2.3 Fase de ideação

Levando em consideração a redução do número de estudantes envolvidos no projeto, devido à mudança do projeto para o formato remoto, optamos por realizar a escolha de um entre os quatro problemas identificados pelo grande grupo para dar seguimento ao processo de prospecção da solução. A Figura 19 mostra os momentos iniciais deste encontro.

Figura 19: Encontro remoto fase Ideação



Fonte: autora (2020).

Foi realizada votação usando a ferramenta *Mentimeter*, por meio da qual os alunos puderam ordenar os problemas a fim de escolher o problema a ser solucionado pelo grupo. Conforme ilustrado na Figura 20, os estudantes escolheram o problema “Dificuldades com os Sistema SigaA” para dar seguimento ao processo de geração e refinamento de ideias.

Figura 20: Questão Mentimeter escolha do problema

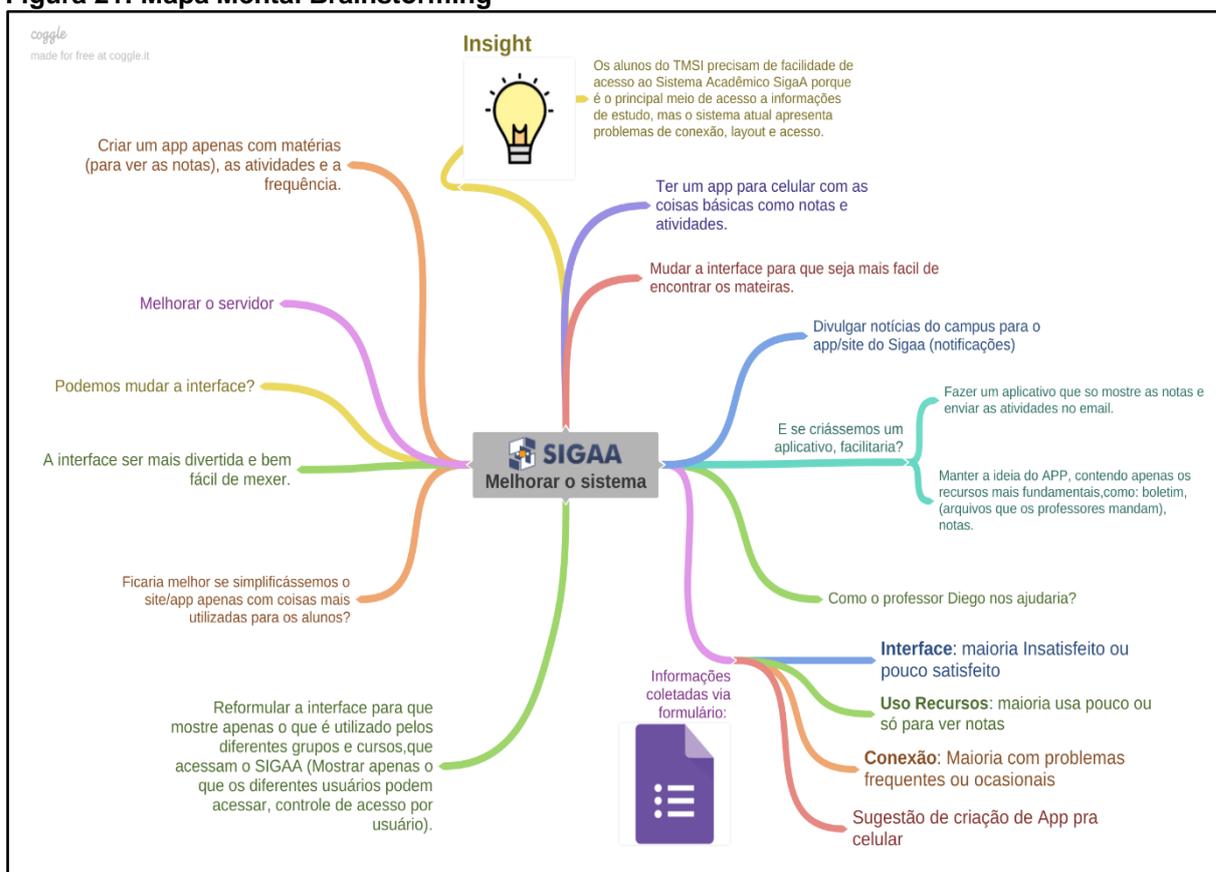


Fonte: autora (2020).

Na sequência, a partir do mapa mental com as questões disparadoras elaboradas pelos alunos, foi realizado um momento de *brainstorming* para levantamento de ideias promissoras para solucionar o problema. Com essas questões norteadoras em local de destaque, os alunos foram incentivados a anotar, em papel ou ferramenta digital, todas as ideias que lhe viessem à cabeça, sem restrições.

No segundo momento da tempestade de ideias, os alunos foram convidados a anotar suas ideias no mapa mental compartilhado, ilustrado na Figura 21. As anotações do mapa mental foram discutidas com o grupo, realizando agrupamento de ideias semelhantes e seleção das ideias mais promissoras para serem levadas adiante. Na sequência a pesquisadora auxiliou os alunos na atividade de refinamento das ideias, promovendo um “choque de realidade”.

Figura 21: Mapa Mental Brainstorming



Fonte: autora (2020).

No documento compartilhado *Plano da Solução*²⁹, as ideias foram sendo detalhadas criando uma breve proposta da solução com as seguintes informações: Desafios e barreiras, Como a solução deve funcionar, Definir o Escopo da solução, Recursos e conhecimentos necessários. Para pesquisa e preenchimento desse documento o grupo foi separado em duplas, sendo que cada dupla ficou responsável por desenvolver uma ideia e também recebeu missões, a serem realizadas até o encontro seguinte, que auxiliam na futura concepção do protótipo.

5.2.4 Fase de experimentação

A fase de experimentação aconteceu em dois encontros remotos com o grupo do projeto, nos quais foram tomadas decisões sobre a criação dos protótipos e realizada a validação dos mesmos. Encontros com grupos menores de alunos

²⁹ O documento Plano da Solução está disponível em <<http://bit.do/PlanodaSolucao>>.

também foram realizados durante essa fase, para acompanhar e auxiliar de maneira mais específica a realização das atividades.

O primeiro encontro iniciou com a retomada do Plano da Solução. Cada dupla apresentou a proposta de solução elaborada, foram definidas as ideias principais a serem implementadas no protótipo e as secundárias, que poderiam fazer parte da evolução do protótipo. Foi definido o seguinte escopo para o protótipo da solução: *O aplicativo IFSD tem como objetivo facilitar o acesso às principais funcionalidades do sistema SigaA por meio de dispositivos eletrônicos móveis, disponibilizando informações como: Registro de Aulas (Conteúdo), Registro de Frequências, Registro de Notas e Materiais de Estudo, com uma interface simples e intuitiva para os usuários. Tem como público alvo alunos e professores do curso TMSI no IFRS - Campus Sertão.*

A partir das ideias apresentadas, optamos pela prototipação de três produtos: Projeto de Interface do aplicativo, Infográfico para divulgação do aplicativo e Podcast³⁰ para divulgação do aplicativo. A fim de organizar e centralizar as informações referentes à criação de protótipos, foi desenvolvido um mural na ferramenta on-line *Padlet* com o título *Mural Projeto Criativo*³¹ onde estão centralizadas todas as pesquisas, dicas, ferramentas e entregas da fase de experimentação.

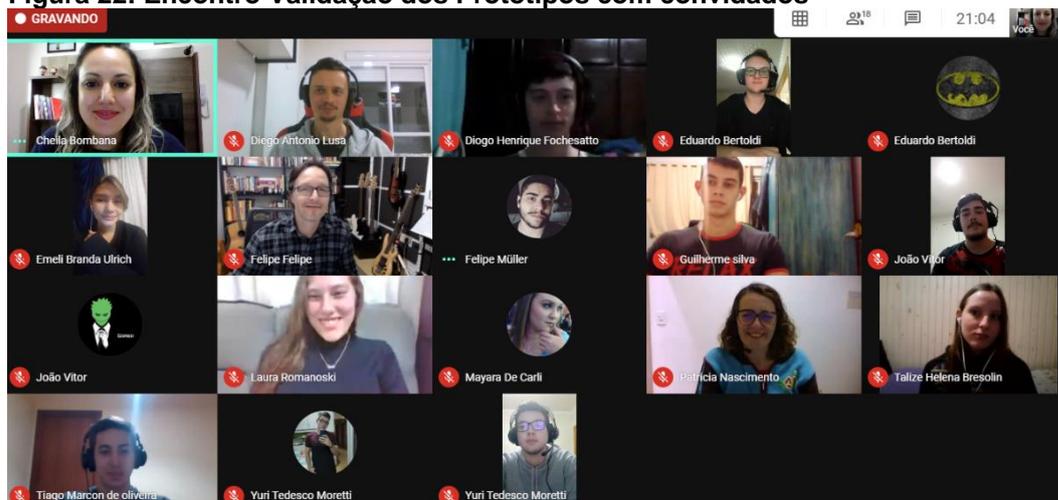
Para a criação dos protótipos, o grupo foi dividido em equipes menores, conforme escolha dos alunos, considerando suas habilidades para construção de cada modelo. Foram combinados encontros com as equipes para auxiliar e sanar dúvidas sobre as atividades de construção dos protótipos.

No segundo encontro desta fase ocorreu a validação dos protótipos, com a participação de convidados: alunos, professores e coordenação do curso TMSI, representando o público-alvo do aplicativo a ser desenvolvido. A Figura 22 registra um dos momentos deste encontro.

³⁰ *Podcast* é um arquivo digital de áudio transmitido através da internet, cujo conteúdo normalmente tem o propósito de transmitir informações. Disponível em: <<https://www.significados.com.br/podcast/>>.

³¹ O Mural Projeto Criativo está disponível em <<http://bit.do/MuralProjetoCriativo>>.

Figura 22: Encontro Validação dos Protótipos com convidados



Fonte: autora (2020).

A pesquisadora agradeceu a participação dos convidados e explicou o objetivo do encontro. Em seguida o grupo iniciou a apresentação, explanando a proposta do projeto e o caminho percorrido para chegar ao problema abordado. Os estudantes realizaram a apresentação dos protótipos do Infográfico³², Podcast³³ e do Projeto de Interface. A Figura 23 mostra algumas telas do Projeto de Interface apresentado.

As contribuições dos convidados foram realizadas de forma oral ou escrita, por meio de documento compartilhado ou chat. Várias sugestões pertinentes surgiram, todos os comentários e sugestões foram ouvidos e discutidos com o grande grupo.

³² O infográfico elaborado pelos alunos está disponível em: <<http://bit.do/infolFSD>>.

³³ O podcast roteirizado e gravado pelos alunos está disponível em: <<http://bit.do/podcastIFSD>>.

Figura 23: Protótipo da interface do aplicativo.



Fonte: autora (2020).

Ao final do encontro os convidados elogiaram a iniciativa do projeto e as produções dos estudantes. A pesquisadora combinou com o grupo as melhorias a serem incorporadas nos protótipos até o próximo encontro.

5.2.5 Fase de evolução

Nesta fase acontece o desenvolvimento da ideia no tempo e envolve planejar os próximos passos do projeto. Finalizada a etapa de experimentação, ou seja, com o protótipo validado, é necessário planejar a implementação da ideia. O encontro inicia com a apreciação das novas versões dos protótipos, a partir do *Mural Projeto Criativo* no *Padlet* os alunos apresentam as melhorias implementadas no Projeto de Interface, Infográfico e Podcast.

Na sequência a pesquisadora sugeriu a elaboração da lista de próximos passos do projeto e o documento *Evolução do Protótipo*³⁴ foi elaborado em conjunto com os alunos. Nele são listadas possíveis atividades futuras do projeto, considerando as ações necessárias para a criação efetiva do aplicativo, também sugestões recebidas na fase de experimentação que não chegaram a ser implementadas no protótipo.

Por fim, a pesquisadora informa a possibilidade de retomada deste projeto no futuro para que o plano de evolução seja colocado em prática, também faz um

³⁴ O documento *Evolução do Protótipo* está disponível em <<http://bit.do/EvolucaoDoPrototipo>>.

resgate dos objetivos da atividade realizada, dando ênfase ao aprendizado alcançado durante o processo guiado pela abordagem *Design Thinking* e agradece de maneira especial aos estudantes que participaram do projeto.

5.3 ANÁLISE DOS RESULTADOS

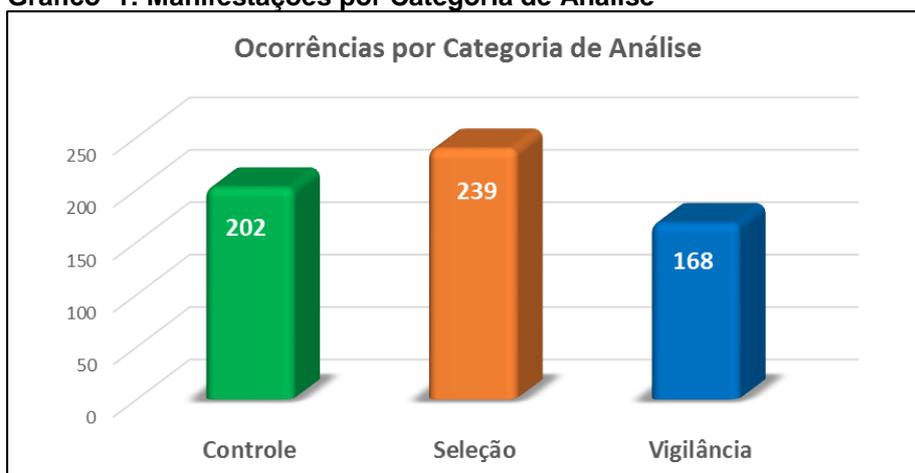
Neste item serão apresentados e analisados os resultados da pesquisa em campo, indo ao encontro do objetivo principal desta investigação que busca analisar manifestações das funções do Sistema Atencional em estudantes de ensino médio integrado do IFRS - *Campus Sertão* diante de processos educativos baseados em Metodologias Ativas de Aprendizagem. A análise é realizada com base nas 3 (três) categorias de análise que consistem nas funções do sistema atencional: Controle, Seleção e Vigilância.

Com base na obra de Pozo (2008), *Aprendizes Mestres: a nova cultura da aprendizagem*, as funções do Sistema Atencional estão divididas em 9 (nove) subcategorias, que representam as manifestações das funções desse Sistema, conforme mencionado e detalhado no capítulo 2. Os dados foram produzidos por meio da combinação nos instrumentos: observação, questionário e grupo focal, conforme definido no capítulo 4 deste estudo.

Iniciamos com uma visão geral dos dados produzidos por meio das observações realizadas nos encontros. É possível perceber, com base no Gráfico 1³⁵, que a categoria de análise Seleção foi a que teve maior número de manifestações observadas, seguida das categorias Controle e Vigilância com menor número.

Apesar da diferença entre os números de cada categoria é possível perceber a significativa quantidade de manifestações das funções do sistema atencional observadas nos encontros. De acordo com Pozo (2008, p. 146), as funções do Sistema Atencional “são processos vinculados entre si e igualmente importantes para a manutenção da atenção, visto que, ao haver recursos limitados é preciso selecionar onde focá-los e evitar que se esgotem”.

³⁵ O Protocolo de Observação que deu origem aos gráficos está disponível nesta planilha: <<http://bit.do/ProtocoloObs>>.

Gráfico 1: Manifestações por Categoria de Análise

Fonte: autora (2020).

A função de Seleção, que aparece em maior número no Gráfico 1, funciona como um filtro, ou seja, diante da grande quantidade de estímulos a que somos submetidos a cada instante selecionamos somente uma parte para focalizarmos nossa atenção. Segundo Sternberg (2008, p. 85) é devido a esta “atenção seletiva que estamos constantemente fazendo opções com relação aos estímulos aos quais prestamos atenção e aos que ignoramos”.

Neste sentido, percebemos que a metodologia utilizada para a realização da intervenção pedagógica teve influência no maior número de manifestações da função de Seleção, pois as atividades desenvolvidas com base na abordagem *Design Thinking* permitiram a variação de técnicas de aprendizagem que, auxiliadas pelas tecnologias digitais, conforme percepção dos alunos, tornaram os encontros interativos e com atividades diversificadas, indo ao encontro das dicas de Pozo (2008) para facilitar a atenção. Nesta perspectiva, o autor sugere que “mudar as rotinas, diversificar as tarefas de aprendizagem é uma forma eficaz de atrair e, principalmente, de manter a atenção dos alunos” (POZO, 2008, p. 149).

A capacidade de manter a atenção citada por Pozo (2008) tem como característica a concentração, representada pela função de Controle, que também teve um número expressivo de manifestações. Ao explicar o controle dos recursos atencionais limitados, o autor faz a distinção entre processos automáticos e controlados, respectivamente, sem e com atenção. A abordagem *Design Thinking* que guiou as atividades da pesquisa favorece a manifestação de processos controlados que exigem concentração, por envolver o estudante ativamente em

tarefas que são diferentes a cada fase do processo, desde identificar um desafio até prototipar a solução.

A função de vigilância é a responsável pela atenção contínua, que nos mantém atentos e alertas, concentrados em uma atividade por períodos longos, esta foi a categoria que mostrou um número menor de manifestações. Conforme Pozo (2008, p. 150), “manter a atenção pode ser uma tarefa bem difícil, especialmente quando a atividade requer uma atenção contínua prolongada, como acontece com a maior parte das aprendizagens complexas”. Segundo o autor, crianças e jovens são menos capazes de manter a atenção, por isso necessitam de tarefas mais curtas e que variam com muita frequência.

Para compreender esse menor índice de manifestações da vigilância, buscamos respostas específicas dos alunos, por meio do instrumento grupo focal. Alguns dos comentários foram:

Aluno A: *“E se fizéssemos mais encontros com um tempo menor”;*

Aluno B: *“Acredito que o tempo seja o que mais afeta na concentração, ficar por longos períodos focados é cansativo”;*

Aluno C: *“Profe, durante a aula, eu acessei redes sociais (principalmente o Instagram) porque as reuniões eram um pouco longas e acabava ficando cansativo”.*

As falas dos estudantes corroboram a afirmação de Pozo (2008) sobre a necessidade de tarefas mais curtas e variadas para facilitar o aprendizado do público jovem. Mesmo nos encontros remotos, com atividades interativas e com participação constante dos alunos, percebemos que quando o tempo do encontro excedia uma hora o grupo começava a ficar mais disperso e inquieto.

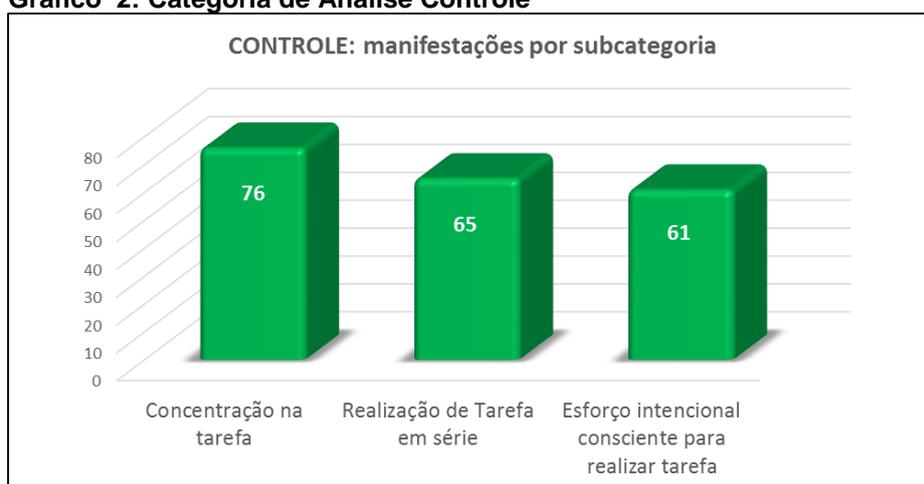
Para possibilitar uma análise específica e focada dos resultados obtidos no decorrer da pesquisa, faremos a seguir um exame detalhado sobre cada categoria de análise, a partir dos dados produzidos por meio dos instrumentos: observação, questionário e grupo focal.

5.3.1 Categoria de análise: Controle

A categoria de análise Controle diz respeito à função de controle dos recursos atencionais, que faz a distinção entre processos automáticos e controlados, respectivamente, sem e com atenção. As principais características dos processos controlados, segundo Sternberg (2008), são a concentração para realização de

tarefas, a realização de tarefas em série e o esforço intencional consciente para realizar as tarefas, que são as subcategorias de análise apresentadas no Gráfico 2. Analisando o gráfico percebemos um número maior de manifestações das subcategorias *Concentração na tarefa* e *Realização de tarefa em série*.

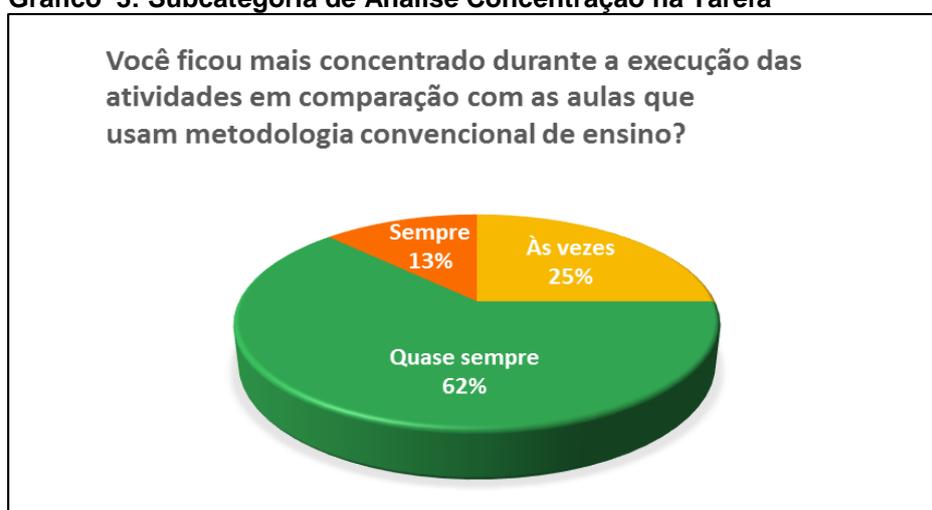
Gráfico 2: Categoria de Análise Controle



Fonte: autora (2020).

O número menor de manifestações para *Esforço intencional consciente para realizar tarefas* se deve também ao fato de este não ser o instrumento principal para medição desta subcategoria. Para compreender melhor os resultados apresentados traremos para análise os dados produzidos por meio do questionário respondido pelos estudantes.

Gráfico 3: Subcategoria de Análise Concentração na Tarefa

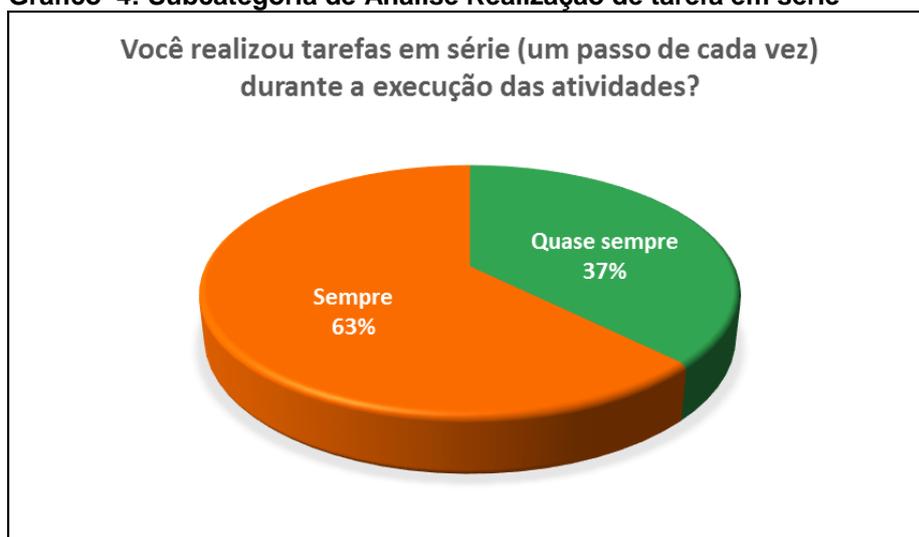


Fonte: autora (2020).

O Gráfico 3³⁶ mostra que a maioria dos estudantes percebeu estar mais concentrado na realização das tarefas em comparação com aulas que utilizam metodologias convencionais³⁷ de ensino, essa percepção está relacionada com a forma de condução das atividades durante a intervenção.

Por meio da abordagem de Sala de Aula Invertida os conteúdos teóricos necessários para o desenvolvimento do *Design Thinking* foram disponibilizados para os estudantes por meio do *Google Classroom* antes dos encontros. Assim, os momentos presenciais (ou remotos e síncronos) foram dedicados a revisões, discussões e atividades práticas para compreender o problema e prospectar a solução, que exigiam participação ativa dos estudantes aumentando sua necessidade de concentração.

Gráfico 4: Subcategoria de Análise Realização de tarefa em série



Fonte: autora (2020).

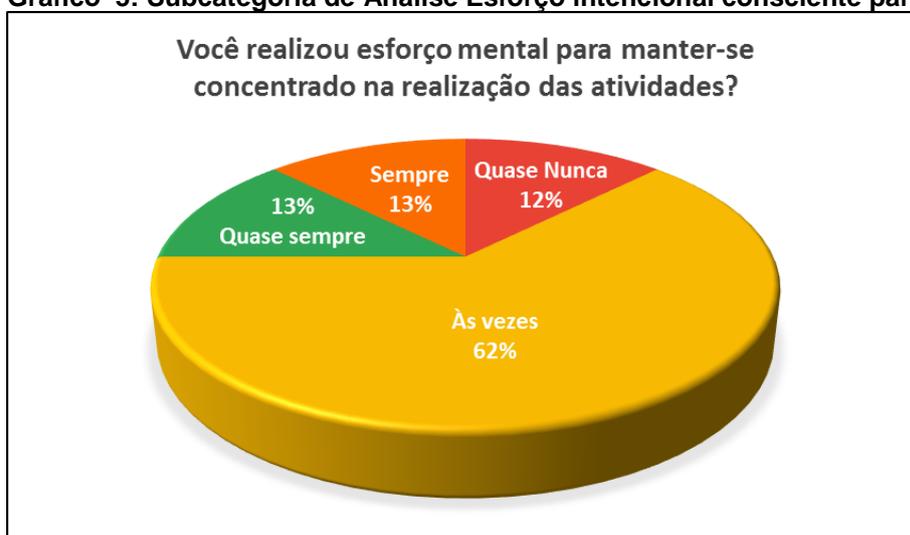
O Gráfico 4 mostra que os estudantes percebem ter realizado tarefas em série sempre ou quase sempre durante a realização do projeto. Segundo Sternberg (2008), esse tipo de processamento coordenado, realizado em série, um passo de cada vez, caracteriza os processos atencionais controlados, opondo-se aos processos automáticos, que são realizados por meio de processamento paralelo.

³⁶ As respostas que deram origem aos gráficos estão disponíveis nesta planilha: <http://bit.do/QuestionarioAtencao>.

³⁷ Nas metodologias tradicionais ou convencionais a exposição é o centro do processo, acompanhado da anotação e memorização: a estratégia predominante é a da aula expositiva tradicional (ANASTASIOU, 2005).

Podemos perceber que o uso do *Design Thinking* contribuiu para a realização das tarefas em série de forma sequencial. Devido à própria natureza da abordagem, que sugere realizar o processo de forma incremental dividido em fases, foi possível ao longo do projeto propor a realização de diferentes atividades, com objetivos e resultados distintos, em cada uma das fases: Descoberta, Interpretação, Ideação, Experimentação e Evolução, que resultaram em produções colaborativas dos alunos que foram compondo a proposta da solução, conforme relatado do item 5.2 deste estudo.

Gráfico 5: Subcategoria de Análise Esforço intencional consciente para realizar tarefa



Fonte: autora (2020).

A subcategoria apresentada no Gráfico 5 que trata do esforço intencional consciente para a realização de tarefas é outra característica dos processos controlados, percebida em atividades que requerem esforço mental intencional para sua compreensão e realização, opondo-se aos processos automáticos que requerem pouco ou nenhum esforço.

Ao analisar os resultados apresentados no Gráfico 5 observamos que a maioria dos alunos percebeu realizar esforço mental somente às vezes durante as atividades. Identificamos uma discrepância entre os resultados do Questionário e da Observação, sendo que esta mostrou um número relevante de manifestações dessa subcategoria. Porém, consideramos que o instrumento Observação não é o mais propício para a produção de dados relativos ao esforço intencional consciente por se tratar de uma manifestação intrínseca, de difícil percepção externa.

Assim, para melhor compreender as manifestações desta subcategoria, buscamos respostas específicas dos alunos por meio do instrumento grupo focal. A seguir listamos alguns comentários dos estudantes:

Aluno A: *“Eu tive que me esforçar mais na hora de pensar o que colocar no infográfico”;*

Aluno B: *“Achei mais difícil o momento que tivemos que fazer os protótipos do sistema”;*

Aluno C: *“Eu precisei me esforçar bastante no dia da apresentação dos protótipos”;*

Aluno D: *“Eu me esforcei mais quando tive que buscar mais conhecimento para criar os protótipos”;*

Aluno E: *“O dia que mais me esforcei pra pensar foi na parte de ideação do projeto”.*

Os comentários dos alunos demonstram que houve esforço intencional para realização de atividades. Esses esforços nem sempre foram conscientes, pois os estudantes não lembraram deles ao responder o questionário, mas ao serem indagados no Grupo Focal citaram momentos específicos em que perceberam ter realizado esforço mental. Também percebemos que as fases do *Design Thinking* dedicadas a pensar e construir a proposta de solução para o problema foram as que demandaram mais esforço mental intencional.

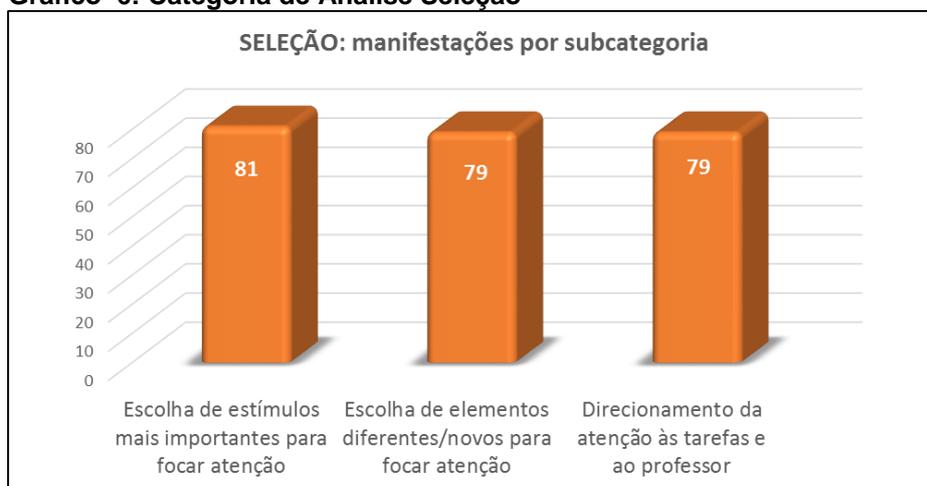
Sintetizando os resultados da categoria Controle percebemos algumas discrepâncias entre a observação da pesquisadora e as respostas dos estudantes. Na subcategoria *Realização de tarefa em série* a maior parte dos alunos entendeu ter realizado tarefas de forma sequencial ao longo do processo, mais do que foi observado pela pesquisadora, porém é importante considerar que o processo do *Design Thinking* pode ter influenciado a percepção dos alunos. Também percebemos diferença na subcategoria *Esforço intencional consciente para realizar tarefa*, sendo que a maioria dos estudantes relatou ter realizado esforço mental para realização das atividades somente às vezes. No entanto, o instrumento Grupo Focal permitiu identificar que houve maior esforço mental para realização das atividades na fase de Experimentação do *Design Thinking*.

5.3.2 Categoria de análise: Seleção

A categoria de análise Seleção busca identificar as manifestações que indicam o direcionamento da atenção dos alunos para as atividades propostas.

Segundo Pozo (2008, p. 148) “nem todos os estímulos e informações chamam a atenção igualmente, costumamos dar mais atenção à informação interessante, a que tem a ver com nossa motivação”. São vários os fatores implícitos que podem influenciar na escolha e no direcionamento da atenção, entre eles: relevância, interesse, preferência, necessidade, relação com experiências anteriores e novidade. Com base nesses elementos foram definidas as subcategorias de análise apresentadas no Gráfico 6.

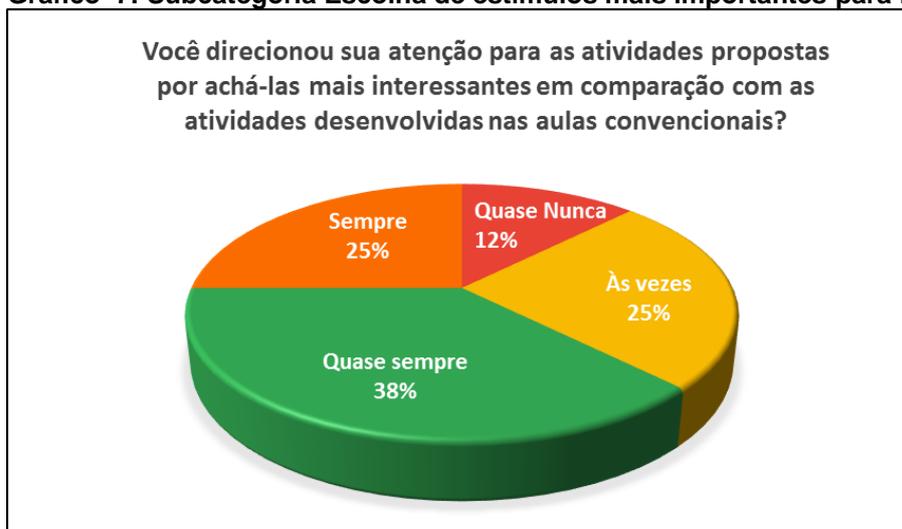
Gráfico 6: Categoria de Análise Seleção



Fonte: autora (2020).

Percebemos, em comparação com a categoria controle apresentada anteriormente, um número expressivo de manifestações e muito semelhante nas três subcategorias. Para compreender melhor os resultados apresentados traremos para análise os dados produzidos por meio do questionário respondido pelos estudantes.

O Gráfico 7 mostra que maioria dos estudantes acredita ter direcionado sua atenção para as atividades propostas por julgá-las mais interessantes ou importantes do que as desenvolvidas e em aulas convencionais, que priorizam aula expositiva. Percebemos aqui relação com um dos princípios elencados por Pozo (2008, p. 150) para tornar a atenção mais efetiva: “apresentar os materiais de aprendizagem de forma interessante, tanto na forma como no conteúdo, levando em conta as motivações dos alunos”.

Gráfico 7: Subcategoria Escolha de estímulos mais importantes para focar atenção

Fonte: autora (2020).

Evidenciamos a influência das metodologias ativas neste resultado, a apresentação de uma forma diferente de aprender, que envolveu problemas próximos à realidade dos estudantes, com os quais eles se identificam, contribuiu para o envolvimento inicial deles nas atividades. O uso de técnicas variadas de aprendizagem ativa também foi importante para esse direcionamento, tanto nos momentos on-line da Sala de Aula Invertida, por meio das atividades mobilizadoras e desafios gamificados, como nos encontros presenciais e remotos, nos quais incentivamos a participação dos alunos no processo criativo, para criar e expor ideias, usando técnicas como *brainstorming* e estimulando a construção coletiva.

Também é possível observar que a maioria dos estudantes acredita ter direcionado sua atenção para as atividades por achá-las diferentes e inovadoras, conforme nos mostra o Gráfico 8. Nesta subcategoria percebemos influência direta das escolhas metodológicas, sendo que a população da pesquisa nunca havia tido aulas mediadas usando a proposta da Sala de Aula Invertida ou a abordagem *Design Thinking*, o que gerou curiosidade por serem formas diferentes de aprender. A necessidade de realizar as atividades no formato totalmente remoto também teve influência nessa percepção.

Gráfico 8: Subcategoria Escolha de elementos diferentes/novos para focar atenção

Fonte: autora (2020).

Da mesma forma que na subcategoria anterior, o uso de técnicas variadas de aprendizagem ativa, apoiadas por diferentes ferramentas digitais, parece ter influenciado o direcionamento da atenção dos estudantes. O resultado vai ao encontro do princípio elencado por Pozo (2008, p. 150) para tornar a atenção mais efetiva, no qual sugere “diversificar as tarefas de aprendizagem, mudando o formato e envolvendo ativamente os alunos na execução das mesmas. É preciso evitar cair na monotonia e para isso é conveniente [...] que cada professor disponha de várias alternativas didáticas”.

Gráfico 9: Subcategoria Direcionamento da atenção às tarefas e ao professor

Fonte: autora (2020).

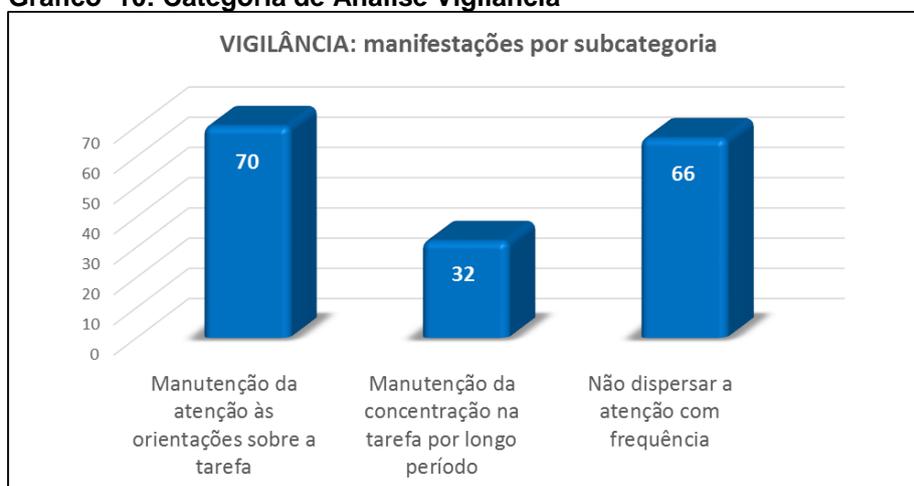
Na terceira subcategoria da Seleção, apresentada no Gráfico 9, percebemos que a maioria dos alunos diz ter direcionado sua atenção para a pesquisadora sempre ou quase sempre durante a realização das atividades. Neste sentido é importante mencionar que as atividades propostas buscaram incentivar os estudantes a tomar as decisões, fazer escolhas e trabalhar de maneira colaborativa, tanto no momento de identificação do problema como na construção do protótipo da solução, evitando a imposição de ideias e orientações rígidas ou inflexíveis.

Os resultados do questionário apresentados nos Gráficos 7, 8 e 9 corroboram a percepção da pesquisadora apresentada no Gráfico 6. Pois mostra influência similar e relevante das 3 subcategorias de análise correspondentes à função de Seleção, no sentido de despertar a atenção dos alunos para as atividades desenvolvidas usando a abordagem *Design Thinking*.

5.3.3 Categoria de análise: Vigilância

Nesta categoria de análise buscamos identificar as manifestações que evidenciam a atenção contínua, situação que mantém os alunos atentos e alertas, concentrados em uma atividade por longo período. Conforme Sternberg (2008, p. 86), “vigilância é a capacidade de uma pessoa de prestar atenção a um campo de estimulação por um período prolongado, durante o qual busca manter o foco em um determinado estímulo-alvo de interesse”. A partir desses elementos foram definidas as subcategorias de análise apresentadas no Gráfico 10.

Gráfico 10: Categoria de Análise Vigilância

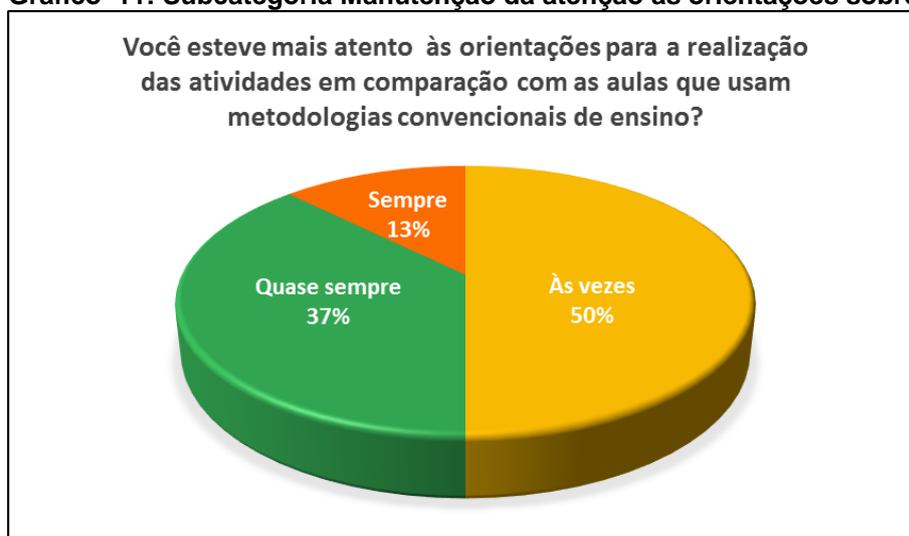


Fonte: autora (2020).

Analisando o Gráfico 10 percebemos um número maior de manifestações das subcategorias *Manutenção da atenção às orientações sobre a tarefa* e *Não dispersar a atenção com frequência*. O número menor de manifestações da subcategoria *Manutenção da concentração na tarefa por longo período* confirma o alerta de Pozo (2008). Segundo o autor, “manter a atenção pode ser uma tarefa bem difícil, especialmente quando a atividade requer uma atenção contínua prolongada, como acontece com a maior parte das aprendizagens complexas” (POZO, 2008, p. 150). Para estudo mais detalhado e específico de cada subcategoria traremos para análise os dados produzidos por meio do questionário e grupo focal respondido pelos estudantes.

No Gráfico 11 é possível observar que 50% dos estudantes dizem ter conseguido manter a atenção nas orientações sobre as atividades apenas às vezes. Esse resultado é mais um indício que corrobora o alerta de Pozo (2008) sobre a dificuldade de manter a atenção dos estudantes ao longo do tempo.

Gráfico 11: Subcategoria Manutenção da atenção às orientações sobre a tarefa



Fonte: autora (2020).

Fazendo uma comparação com o Gráfico 9, onde a maioria (88%) percebeu direcionar a atenção para a pesquisadora sempre ou quase sempre, percebemos que a atenção vai se perdendo ao longo do tempo, ou seja, o estudante direciona atenção para a proposta da atividade, mas, quando ela se prolonga demais ou fica muito complexa, os recursos cognitivos vão se esgotando e, então, o estudante começa a dispersar e perder o foco.

Gráfico 12: Subcategoria Manutenção da concentração na tarefa por longo período

Fonte: autora (2020).

O Gráfico 12 mostra que a maioria dos alunos admitiu não conseguir manter a concentração na tarefa durante períodos mais longos, sendo que apenas 38% conseguiram manter a concentração sempre ou quase sempre. À vista disto, é importante lembrar que de acordo com os estudos de Sternberg (2008), a vigilância, de forma eficiente e sem perda de desempenho, dura em torno de trinta minutos.

Entretanto, também foi possível perceber que houveram manifestações dessa subcategoria em momentos de aprendizagem não presenciais fora dos encontros, quando os alunos estavam mais engajados nas atividades, em especial na fase de Experimentação do *Design Thinking*, conforme as respostas dos alunos ao questionamento realizado no Grupo Focal: “Lembra ter ficado concentrado em atividade realizada individualmente ou em grupo por longo período (30 minutos ou mais)?”

Aluno A: “*Sim, principalmente na hora de pensar o projeto e como desenvolvê-lo*”;

Aluno B: “*Ao utilizar o Figma para elaborar o protótipo do aplicativo acabei passando cerca de 2 duas horas ou mais conversando e elaborando o protótipo sem perceber*”;

Aluno C: “*Sim! Na hora de fazer o infográfico no Canva*”;

Aluno D: “*Sim, principalmente na hora de fazer o protótipo*”.

O fato da função de vigilância ter se manifestado em momentos de aprendizagem autônoma dos alunos, individualmente ou com apoio dos colegas, corrobora a percepção de Pozo (2008, p. 150), quando diz que “para minimizar esta

dificuldade em manter atenção é importante que os estudantes tenham toda a autonomia possível para realização de tarefas, isto vai possibilitar que estabeleçam seu próprio ritmo de aprendizagem e se envolvam mais ativamente”.

Gráfico 13: Subcategoria Não dispersar a atenção com frequência



Fonte: autora (2020).

Ao analisar os resultados apresentados no Gráfico 13 observamos que parte considerável dos alunos (38%) admitiu ter dispersado a atenção quase sempre durante a realização das atividades e 37% disseram ter dispersado às vezes. Percebemos uma pequena discrepância entre os resultados do Questionário e da Observação, sendo que esta mostrou em número relevante de não dispersão dos estudantes. Porém, precisamos considerar a dificuldade em identificar essas manifestações por meio de observação, principalmente nos encontros remotos.

Assim, para melhor compreender as manifestações desta subcategoria, buscamos respostas específicas dos alunos com o instrumento Grupo Focal, por meio da resposta à seguinte questão: “Quais acredita serem os motivos de sua dispersão das atividades (acesso a jogos ou redes sociais fora do contexto de estudo)?”:

Aluno A: *“Pelo tempo longo nas aulas no IF as vezes olhava as redes sociais”;*

Aluno B: *“Ter uma variedade de coisas que podem ser feitas com a internet de forma geral”;*

Aluno C: *“Falta de interesse em alguns momentos que estavam falando algo que eu já sabia”;*

Aluno D: “*Olhar redes sociais, principalmente o Instagram, porque os encontros eram um pouco longos e as vezes ficava cansativo*”.

Observamos nos comentários dos alunos que a dispersão para elementos fora do contexto de estudo está relacionada com a subcategoria anterior, que trata da manutenção da atenção por longos períodos. Destacando este desafio para manter a atenção nas aulas Pozo (2008, p. 150) sugere “dosar as tarefas, evitando que sejam muito longas ou complexas, de forma que não exijam uma atenção contínua, que canse em excesso os alunos ao esgotar seus recursos atencionais”.

Em vista disso, Pozo (2008) também alertou que existem a todo momento muitos estímulos, fatos ou mudanças ambientais que podem dificultar nossa concentração na aprendizagem. Sabemos que tais suposições de Pozo consideram aulas presenciais, porém, percebemos que ocorrem da mesma forma no contexto do ensino remoto. Pois, em alguns momentos o processo de aprendizagem deixou de ser interessante para os alunos, por estar repetitivo ou por esgotar seus recursos cognitivos, ocasionando a dispersão e perda de foco.

Ao sintetizar os resultados referentes à categoria Vigilância percebemos discrepância entre a observação da pesquisadora e as respostas dos estudantes na subcategoria *Não dispersar a atenção com frequência*, sendo que grande parte dos estudantes relatou ter dispersado a atenção com certa frequência ao longo das atividades. Também identificamos uma relação direta desta subcategoria com a anterior, *Manutenção da concentração na tarefa por longo período*, desse modo evidenciamos que quanto mais longas e exaustivas forem as atividades maiores são as chances dos alunos dispersarem a atenção.

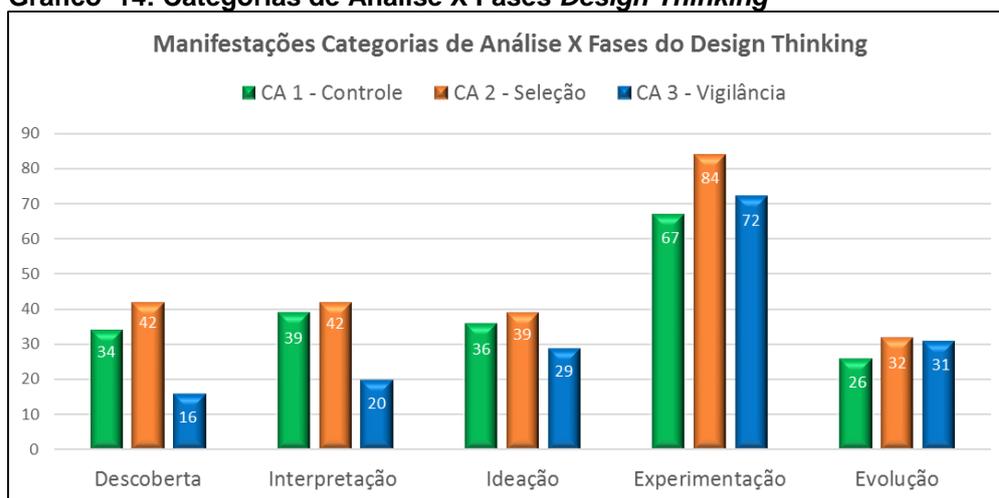
5.3.4 Influências do *Design Thinking* e das Tecnologias Digitais

Para além dos resultados analisados no item anterior, a partir das categorias de análise, julgamos importante identificar as contribuições da abordagem *Design Thinking* e das Tecnologias Digitais para as manifestações das funções do Sistema Atencional. Para tanto, apresentamos a seguir dados que nos ajudam a identificar tais contribuições, produzidos por meio dos instrumentos: observação e questionário.

Conforme abordado no Capítulo 3 deste estudo, cada fase do *Design Thinking* sugere a realização de múltiplas atividades ocasionando diferentes

influências sobre a ativação das funções do Sistema Atencional. O Gráfico 14 mostra as manifestações de cada categoria de análise observadas em cada fase do *Design Thinking*. Assim, percebemos que o nível de ativação de cada função (controle, seleção e vigilância) foi diferente em cada fase da abordagem.

Gráfico 14: Categorias de Análise X Fases *Design Thinking*



Fonte: autora (2020).

Ao analisar o Gráfico 14 percebemos alguns dados que merecem atenção. Observamos que em todas as fases a categoria de análise Seleção teve maior número de manifestações, confirmando a percepção de que a novidade e a diversidade de tarefas, que teve influência para atrair a atenção dos estudantes se manteve ao longo das fases.

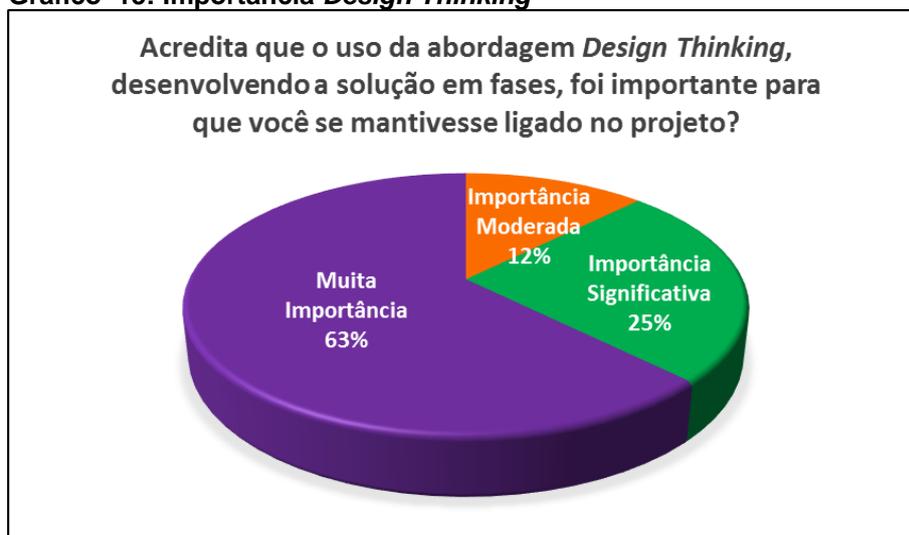
Identificamos um número maior de manifestações de todas as categorias de análise na fase de Experimentação, devido ao fato dela ter sido mais longa para possibilitar a construção dos protótipos da solução e, também, por ser uma etapa de autoria e atividades práticas, que aumentaram o envolvimento dos estudantes. De forma específica, na fase de Experimentação observamos aumento da Vigilância, com maior número de manifestações que a categoria Controle. Esse resultado corrobora a percepção de que o maior engajamento dos alunos nas atividades ocorre quando estes têm maior responsabilidade e autonomia, fazendo com que se envolvam mais nas tarefas e dediquem mais tempo contínuo para sua realização.

Observando as ocorrências da categoria Vigilância, ilustradas no Gráfico 14, percebemos que foram aumentando conforme os encontros foram acontecendo, demonstrando o envolvimento gradativo dos alunos com o projeto. Sobre a categoria

de análise Controle, relacionada à concentração e ao esforço mental para realizar as atividades foi possível perceber que se manteve constante na maior parte dos encontros, diminuindo na última fase (Evolução), na qual os alunos já estavam ambientados com a proposta de aprendizagem.

A fim de contribuir com esta análise sobre o uso da abordagem *Design Thinking*, buscamos também, por meio do questionário, entender a percepção dos estudantes sobre a importância desta escolha metodológica.

Gráfico 15: Importância *Design Thinking*



Fonte: autora (2020).

No Gráfico 15 podemos observar que a grande maioria dos alunos considerou que a abordagem escolhida para a intervenção pedagógica foi importante em seu envolvimento nas atividades propostas e mediadas, sendo que 63% indicou Muita Importância e 25% Importância Significativa. Estes dados ajudam a validar nossa percepção sobre a abordagem *Design Thinking*, que vai ao encontro dos princípios das metodologias ativas de aprendizagem e confirma-se como estratégia metodológica que potencializa a ativação das funções do Sistema Atencional.

Resgatando a afirmação de Rocha (2018, p. 156), “mais do que atuar como um instrumento para resolução de problemas, o *design thinking* é um processo centrado nas pessoas, que busca aproximá-las para pensarem juntas nos desafios cotidianos e em formas possíveis de superá-los”. Assim, contribui na proposição de novos caminhos para o processo de ensino e aprendizagem.

Do mesmo modo, julgamos importante identificar as influências do uso de Tecnologias Digitais nos resultados apresentados acerca das manifestações das

funções do Sistema Atencional. O Gráfico 16 nos ajuda a compreender o nível desta influência.

Gráfico 16: Influência Tecnologias Digitais



Fonte: autora (2020).

Obviamente os recursos tecnológicos se tornaram ainda mais importantes na mediação quando o projeto passou a ser desenvolvido em formato remoto, entretanto, todo o planejamento para a intervenção pedagógica levou em consideração o uso de Tecnologias Digitais, mesmo nos encontros presenciais, conforme descrito nos [Apêndices D](#) e [G](#) deste estudo.

A Influência Significativa das Tecnologias Digitais foi identificada por 50% dos alunos, 38% consideram que as tecnologias tiveram Muita Influência sobre sua atenção nas atividades e 12% perceberam Influência Moderada. Os resultados apresentados no Gráfico 16 vão ao encontro da obra de Bacich e Moran (2018, p. 12), na qual sugerem que “a combinação de metodologias ativas com tecnologias digitais móveis é hoje estratégia para a inovação pedagógica”. Porém, precisamos considerar que a situação de pandemia que levou ao uso obrigatório de Tecnologias Digitais para mediação das atividades pode ter influenciado na percepção dos estudantes.

De forma mais específica, podemos identificar a contribuição das tecnologias que possibilitaram a realização da Sala de Aula Invertida, como *Google Classroom* e *Whatsapp*, entre outras. De acordo com Moran (2015, p. 22), “um dos modelos mais interessantes de ensinar hoje é o de concentrar no ambiente virtual o que é informação básica e deixar para a sala de aula as atividades mais criativas e

supervisionadas”. Nesse sentido, os recursos tecnológicos foram importantes para que os alunos se apropriassem dos materiais de apoio em formato digital, com conteúdos necessários para o desenvolvimento das fases do *Design Thinking* e, nos encontros (presenciais ou remotos), pudessem se dedicar às atividades de resolução de problemas, com atividades interativas e colaborativas, que favoreceram a participação ativa dos alunos.

Os resultados apresentados ajudam a perceber as valiosas contribuições das Tecnologias Digitais nos processos de aprendizagem baseados em Metodologias Ativas. O uso dessas tecnologias possibilitou a pesquisa, a comunicação rápida, a criação colaborativa e o compartilhamento em rede, ajudando a tornar as abordagens mais interativas, participativas e dinâmicas, o que contribuiu para atrair a atenção dos estudantes e colaborou para a manutenção desta atenção.

5.3.5 Sistematização da análise dos resultados

Neste item buscamos sintetizar os resultados apresentados, para isso, vamos resgatar as hipóteses elaboradas no Capítulo 4, correspondentes a cada subcategoria de análise, comparando as manifestações esperadas dos estudantes durante o desenvolvimento da Intervenção Pedagógica com os resultados produzidos a partir dos instrumentos de pesquisa.

Tabela 9: Sistematização dos resultados por Subcategoria de Análise

Categorias e Subcategorias de Análise		Hipóteses de manifestações das funções do Sistema Atencional	Resultados manifestações das funções do Sistema Atencional
CA 1 Controle	CA 1.1 Concentração na tarefa	Os estudantes demonstram maior concentração em comparação com atividades convencionais.	Os estudantes demonstraram e perceberam maior concentração em comparação com atividades convencionais. (Gráfico 3 acima)
	CA 1.2 Realização de tarefa em série	O método foi eficiente para conduzir os estudantes a realizarem as tarefas de maneira sequencial sem realizar atividades paralelas com frequência.	O método foi eficiente para conduzir os estudantes a realizarem as tarefas de maneira sequencial, um passo de cada vez, durante a maior parte das atividades. (Gráfico 4 acima)
	CA 1.3 Esforço intencional consciente para realizar tarefa	O método auxilia na percepção dos movimentos mentais dos estudantes para compreender e realizar as atividades propostas. Conforme o método avança estes movimentos ficam mais naturais e facilitados.	A maioria dos estudantes percebeu realizar esforço mental somente às vezes durante as atividades. Percebeu-se maior esforço intencional consciente na fase de construção do protótipo da solução. (Gráfico 5 acima)
CA 2 Seleção	CA 2.1 Escolha de estímulos mais importantes para focar atenção	Os estudantes direcionam a atenção para as atividades por achá-las mais interessantes e importantes do que as aulas convencionais.	A maioria dos estudantes direcionou sua atenção para as atividades por achá-las mais interessantes do que as aulas convencionais. (Gráfico 7 acima)
	CA 2.2 Escolha de elementos diferentes/novos para focar atenção	Os estudantes direcionam a atenção para as atividades por achá-las mais diferentes e inovadoras do que as aulas convencionais.	A maioria dos estudantes direcionou sua atenção para as atividades por achá-las diferentes e inovadoras, devido à combinação da abordagem <i>Design Thinking</i> com o uso de Tecnologias Digitais. (Gráfico 8 acima)
	CA 2.3 Direcionamento da atenção às tarefas e ao professor	Os estudantes direcionam majoritariamente sua atenção para as tarefas mediadas pela professora.	Os estudantes direcionaram majoritariamente sua atenção para as tarefas mediadas pela professora. (Gráfico 9 acima)
CA 3 Vigilância	CA 3.1 Manutenção da atenção às orientações sobre a tarefa	Os estudantes se mantêm atentos às orientações da professora para a realização das atividades	50% dos estudantes tiveram dificuldades para manter a atenção nas orientações sobre as atividades ao longo do tempo. (Gráfico 11 acima)

	CA 3.2 Manutenção da concentração na tarefa por longo período (30 minutos)	Os estudantes se mantêm concentrados na realização das atividades por períodos mais longos, conforme a necessidade proposta pelo método.	A maioria dos estudantes apresentou dificuldades para manter a concentração por períodos mais longos. Identificou-se concentração por maior tempo em momentos, não presenciais, de engajamento para construção do protótipo. (Gráfico 12 acima)
	CA 3.3 Não dispersar a atenção com frequência	Os estudantes não dispersam a atenção com frequência, não acessam jogos ou redes sociais fora do contexto da atividade.	Parte dos estudantes relataram dispersar a atenção com certa frequência, devido à dificuldade de manter a concentração por longo período aliada a variedade de opções atrativas na internet. (Gráfico 13 acima)

Fonte: elaborada pela autora (2020).

Os resultados das manifestações das funções do Sistema Atencional apresentadas na Tabela 9 mostram as influências do processo educativo baseado na combinação de Sala de Aula Invertida com a abordagem *Design Thinking* sobre o Sistema Atencional dos alunos do ensino médio integrado do IFRS *Campus Sertão*, participantes da pesquisa.

Contudo, precisamos considerar que algumas subcategorias mostram diferenças entre as hipóteses e os resultados esperados, de maneira específica, as categorias de análise Controle e Vigilância. Desse modo, no estudo realizado, identificamos maior influência desta combinação metodológica baseada em aprendizagem ativa na categoria de análise Seleção, conforme já revelado no Gráfico 1 acima.

A Seleção representa a função do Sistema Atencional responsável por filtrar a grande quantidade de estímulos e selecionar uma parte deles para focalizar a atenção. Neste sentido, percebemos que a diversidade de técnicas de aprendizagem ativa e de ferramentas digitais utilizadas ao longo da intervenção pedagógica teve importante influência para atrair a atenção dos estudantes. Reforçando a importância dessa diversidade Moran (2019, p.13) afirma que “há muitos métodos e técnicas que podem ser utilizados de formas variadas. A diversidade é importante na educação. É fundamental respeitar ritmo do aluno, motivá-lo, encontrar as técnicas mais adequadas para cada um. É mais complexo, mas muito mais eficiente”.

Para além da análise baseada nas categorias de investigação, é importante trazer as percepções da população da pesquisa, que mostram também as contribuições desta atividade para a formação integral dos estudantes. A seguir estão listados alguns depoimentos dos alunos sobre suas experiências de participação na pesquisa:

Aluno A: *“Foi uma experiência bem agradável, além de ajudar em aspectos como trabalho em grupo e individual foi bem legal”*;

Aluno B: *“Eu gostei bastante, realmente foi um projeto que me deixou focada e empenhada na realização de cada etapa, e talvez esteja me fazendo repensar em que área eu vou seguir depois do ensino médio. Quanto aos encontros remotos, acho que tivemos uma boa experiência, conseguimos ter uma boa comunicação mesmo a distância, o que foi muito importante para que o projeto desse certo”*;

Aluno C: *“Eu achei muito legal a iniciativa de continuar o projeto mesmo remotamente, foi muito legal participar, pois descobri novas ferramentas e foi legal se empenhar em alguma coisa nessa quarentena”*;

Aluno D: *“Achei interessante, legal e inovador. Sendo além de um projeto do Design Thinking, com aulas virtuais fica mais interessantes”*;

Aluno E: *“O projeto remoto foi algo realmente muito interessante e novo, apesar da distância houve uma boa comunicação entre os integrantes”*.

Os depoimentos dos alunos demonstram que a atividade realizada no âmbito da pesquisa de campo, além de permitir a construção de conhecimento técnico por meio de experiências práticas, também contribuiu para proporcionar vivências e experiências sobre temas transversais, que contribuem para o desenvolvimento humano dos discentes, por meio da compreensão e prática da empatia, da colaboração e da problematização da realidade. Tais experiências vão ao encontro do objetivo geral da disciplina Projeto Integrador III, conforme Projeto Pedagógico do Curso TMSI, na qual esta investigação teve início.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo investigativo relatado neste estudo surgiu de uma inquietação docente motivada pela dificuldade em despertar e manter a atenção dos estudantes em aulas ministradas no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - *Campus Sertão*. Buscando referências na área educacional, evidenciamos que nesta sociedade marcada pela grande quantidade de informações com acesso facilitado, alunos apresentam maior dificuldade em focar a atenção, o que pode prejudicar seu processo de aprendizagem, revelando a falta de atenção como um dos principais problemas nas escolas contemporâneas. Diante desse quadro, surgiu o interesse pelas Metodologias Ativas de Aprendizagem, estratégias didáticas baseadas em diferentes correntes teóricas que apresentam-se com potencial para despertar a atenção dos estudantes.

Desse contexto surge o problema de pesquisa que guiou esta investigação: quais são as influências de processos educativos baseados em Metodologias Ativas de Aprendizagem sobre o Sistema Atencional de estudantes de ensino médio integrado do IFRS - *Campus Sertão*? Assim sendo, o objetivo principal deste estudo foi analisar as manifestações das funções do Sistema Atencional (Controle, Seleção e Vigilância) em estudantes de ensino médio integrado do IFRS - *Campus Sertão* diante de processos educativos baseados em Metodologias Ativas de Aprendizagem, com o propósito de identificar as possíveis contribuições desta estratégia didática para despertar e manter a atenção dos estudantes.

O estudo bibliográfico realizado, com o intuito de aprofundar o conhecimento sobre a temática e subsidiar as escolhas metodológicas para a realização da pesquisa empírica, nos guiou para a resolução de nosso problema de pesquisa a partir das seguintes inferências:

- A atenção pode ser considerada a porta de entrada para desencadear o processo de aprendizagem, sendo que sem ela, a ativação dos outros processos auxiliares fica prejudicada. Não é possível motivar-se, recuperar e transferir conhecimentos ou ter ciência sobre algo que não está ocupando nossa mente de forma clara e vívida;
- as Metodologias Ativas de Aprendizagem se apresentam como estratégias didáticas interessantes para facilitar a manifestação das funções do Sistema

Atencional, por estimularem o engajamento dos estudantes e permitirem a diversificação das tarefas de aprendizagem.

A pesquisa empírica, com abordagem qualitativa, foi realizada por meio de Intervenção Pedagógica com 8 estudantes do 3º ano do curso TMSI, utilizou-se os instrumentos de produção de dados: observação, questionário e grupo focal em 6 encontros, presenciais e remotos. A intervenção pedagógica foi planejada e realizada com base na abordagem *Design Thinking* combinada à modalidade Sala de Aula Invertida, auxiliada por Tecnologias Digitais.

A análise dos resultados tem como referência as três categorias de análise que nortearam esta pesquisa: Controle, Seleção e Vigilância, escolhidas com base nas funções do Sistema Atencional definidas por Pozo (2008) na obra *Aprendizes e Mestres*. Ao término da pesquisa de campo, constatamos que a categoria de análise Seleção foi a que teve maior número de manifestações observadas nos encontros, seguida das categorias Controle e Vigilância com menor número. Esse resultado evidencia o potencial das metodologias ativas utilizadas na intervenção para atrair a atenção dos estudantes.

Os efeitos da Seleção, função do Sistema Atencional que indica o direcionamento da atenção, também foram percebidos pelos alunos. A maioria relatou estar direcionando sua atenção para as atividades propostas por julgá-las diferentes, inovadoras e interessantes. Assim, evidenciamos que a combinação de metodologias ativas com diferentes ferramentas digitais tornou os encontros mais atrativos, interativos e dinâmicos, despertando o interesse dos alunos para o processo de aprendizagem. Tais resultados mostram também a importância da diversificação das práticas pedagógicas, em especial, nos contextos de ensino remoto.

Na categoria de análise Controle, que representa a função responsável pela concentração e foco, observamos um número considerável de manifestações, sendo a segunda categoria com maior número de ocorrências. Os estudantes perceberam estar mais concentrados e realizando tarefas em série durante a realização do projeto, em comparação com atividades realizadas em aulas convencionais. Nesse sentido, constatamos a relevância da metodologia Sala de Aula Invertida, que permitiu reservar os momentos dos encontros, presenciais e remotos, para discussões e atividades práticas, que exigiam participação ativa dos estudantes aumentando sua necessidade de concentração.

Ainda sobre a categoria Controle, percebemos a influência do *Design Thinking* para a realização de processos controlados e tarefas em série, pela própria natureza da abordagem, que sugere realizar o processo de forma incremental e dividida em fases. Ao longo do projeto foram realizadas diferentes atividades, com objetivos e resultados distintos que resultaram em produções colaborativas dos alunos até chegarmos ao protótipo da solução apresentado no item 5.2 deste estudo.

No entanto, também na função Controle foram identificadas poucas manifestações de *Esforço intencional consciente para realizar tarefa*, provocando alguns questionamentos que podem ser aprofundados e explorados em pesquisas posteriores: Será que a metodologia ativa utilizada não foi suficientemente desafiadora para demandar esforço mental para a realização das tarefas? Estaria o esforço mental intencional relacionado com o engajamento ou motivação dos alunos para a realização das atividades? Ou ainda, os instrumentos de medição não deram conta de identificar de maneira correta estas manifestações por serem de natureza intrínseca?

Os resultados da função do Sistema Atencional Vigilância, que trata das situações que mantém os alunos atentos, alertas e concentrados por longo período, mostraram um número menor de manifestações comparado com as outras funções analisadas. Observamos que os estudantes, mesmo envolvidos nas atividades de aprendizagem, tiveram dificuldades para manter sua concentração por períodos mais prolongados e dispersaram a atenção com certa frequência. Assim, percebemos que o estudante direciona atenção para atividade, mas quando esta se prolonga demais ou fica muito complexa, os recursos cognitivos vão se esgotando, momento em que o estudante começa a dispersar e perder o foco. Também merece destaque o fato de que houve aumento das manifestações dessa função em momentos que exigiram maior responsabilidade e autonomia por parte dos alunos para a realização das atividades. Isso também foi observado nos momentos de aprendizagem não presenciais, quando os participantes estavam mais engajados nas atividades, em especial, na fase de Experimentação do *Design Thinking*.

Considerando os elementos acima listados, vislumbramos a necessidade de aprofundar o conhecimento sobre a função do Sistema Atencional Vigilância, a partir de alguns questionamentos como: A dificuldade em manter a concentração por longos períodos pode ser justificada pelo esgotamento dos recursos cognitivos,

como mencionado por Pozo (2008), ou os estudantes não estavam engajados o suficiente nas atividades? A dispersão frequente de alguns alunos pode ser justificada pelo seu perfil adolescente e pelos muitos estímulos que dificultam a concentração, ou os estudantes não estavam envolvidos o suficiente com as atividades? Quais metodologias ativas teriam maior potencial de engajar os estudantes para conseguir mantê-los vigilantes no processo de aprendizagem por períodos mais prolongados?

Com os resultados obtidos também percebemos a combinação das metodologias Sala de Aula Invertida e *Design Thinking* como alternativa metodológica potente para a ativação do Sistema Atencional. Destacamos que a grande maioria dos alunos considerou a abordagem escolhida muito importante para seu envolvimento nas atividades propostas e mediadas, afirmando esta combinação metodológica como estratégia didática que potencializa a ativação das funções do Sistema Atencional em processos de aprendizagem.

Ainda sobre a abordagem *Design Thinking*, observamos que o nível de ativação de cada uma das funções, Controle, Seleção e Vigilância foi diferente em cada fase da abordagem. Durante o processo de aprendizagem foram realizadas diferentes e múltiplas atividades ocasionando diferentes influências sobre a ativação das funções do Sistema Atencional. Vale mencionar que a função de Seleção, apesar de variar em número de ocorrências, manteve-se em destaque em todas as etapas da abordagem, já a função de Vigilância teve um aumento do número de manifestações na fase de Experimentação, reforçando a percepção de que o maior engajamento dos alunos ocorre quando eles têm maior autonomia e protagonismo, fazendo com que se envolvam mais nas tarefas e dediquem mais tempo contínuo para sua realização.

Percebemos também a importância das Tecnologias Digitais como suporte ao processo de aprendizagem, sendo que a maioria dos estudantes relatou ter percebido muita influência ou influência significativa das ferramentas digitais sobre a manifestação de sua atenção durante a realização das atividades. Contudo, devemos considerar que a obrigatoriedade do uso de ferramentas digitais para a mediação de atividades no ensino remoto pode ter influenciado na percepção dos estudantes. Mesmo assim, precisamos reconhecer as contribuições das Tecnologias Digitais nos processos de aprendizagem baseados em Metodologias Ativas de

Aprendizagem e, além disso, compreender que as Tecnologias Digitais já fazem parte dos processos educativos, seja em contextos de ensino presencial ou remoto.

Com base neste resgate do percurso da investigação e na síntese de seus resultados, respondemos a nossa questão norteadora da pesquisa da seguinte forma: As Metodologias Ativas de Aprendizagem Sala de aula Invertida e *Design Thinking* apresentaram relevante influência sobre a ativação das funções do Sistema Atencional de estudantes do 3º ano do curso TMSI. Com ênfase na função de Seleção, por despertar a atenção dos alunos, direcionando-a para atividades diferentes e interessantes. Na função de Controle destacou-se a contribuição para concentração e realização de tarefas em série. A influência na função de Vigilância foi menos percebida, porém, manifestou-se no engajamento dos estudantes com as atividades propostas, em especial, na fase de Experimentação. Percebemos que a abordagem *Design Thinking* teve grande importância para atrair e manter a atenção dos alunos, contribuindo para envolvê-los no processo de aprendizagem.

Para além de nosso objetivo inicial de investigação, ressaltamos que no contexto de pandemia e isolamento social a realização das atividades da pesquisa empírica por meio dos encontros remotos foi muito desafiadora, mas também muito enriquecedora, tanto para a pesquisadora como para os estudantes, que expressaram isso em seus comentários sobre a experiência. A continuidade do projeto contribuiu para o envolvimento em atividades educativas que permitiram experimentar novas possibilidades de aprendizagem que foram ao encontro do cenário educacional imposto pela pandemia causada pelo novo coronavírus. Tal situação, em contexto de ensino remoto, evidenciou a importância das Metodologias Ativas de Aprendizagem, em especial, pela sua contribuição para atrair a atenção dos estudantes, ajudando a envolvê-los no processo de aprendizagem.

De forma geral, a realização desta pesquisa trouxe inúmeros desafios, mas também muitas possibilidades de aprendizado. A opção pela abordagem de Intervenção Pedagógica, que colocou a pesquisadora também nos papéis de mediadora das atividades e observadora participativa, demandou apropriação sobre as práticas das Metodologias Ativas utilizadas, buscando executá-las da melhor forma possível. Do mesmo modo, foi necessário muito discernimento para aplicação dos instrumentos de produção de dados e análise dos resultados, policiando-se para que sua experiência docente e motivação inicial não influenciassem de forma indevida os resultados da pesquisa.

É importante considerar que os resultados apresentados foram obtidos em contexto e situação específicos de aprendizagem, assim, sabemos que a atenção não depende somente da metodologia utilizada. A forma como a mediação é conduzida e o fator novidade, entre outros, são elementos que também podem ter influência sobre a atenção dos estudantes. Desse modo, no que diz respeito à motivação inicial para a realização deste estudo, percebemos um importante passo de um longo caminho investigativo a ser percorrido, para uma compreensão ainda mais profunda sobre os processos que geram atenção e sobre as estratégias didáticas capazes de despertar e manter o engajamento dos estudantes em processos de aprendizagem.

Sabemos que estudos sobre Metodologias Ativas de Aprendizagem têm sido desenvolvidos em diferentes áreas do conhecimento, porém, julgamos importante evoluir nas pesquisas sobre esse tema na área de Educação, a fim de desconstruir algumas visões equivocadas ou puramente mercadológicas acerca dessas concepções educativas. Desse modo, a partir dos resultados que mostram as Metodologias Ativas de Aprendizagem como potencializadoras das funções do Sistema Atencional em contextos de aprendizagem presencial e remota, esperamos que este estudo possa contribuir para outras investigações sobre o uso de Metodologias Ativas de Aprendizagem nos processos educativos, como estratégias didáticas que estimulam a atenção e favorecem a aprendizagem de forma crítica e reflexiva, mostrando-se como importante alternativa neste cenário educacional desafiador que demanda, cada vez mais, novas formas de ensinar a aprender.

Para finalizar, resgatamos a declaração de Pozo (2008, p. 147): “pode-se afirmar que, em geral, sem atenção, não há aprendizagem, ou [...] quanto mais atenção, mais aprendizagem”. E complementamos que, com base nos resultados desta investigação, acreditamos que a adoção de Metodologias Ativas de Aprendizagem nos processos educativos consiste em mais atenção e, conseqüentemente, mais aprendizagem. Desse modo, acreditamos que não cabem mais discussões sobre a relevância das Metodologias Ativas de Aprendizagem no processo educativo, mas sim é momento de expandir as pesquisas sobre este tema, a fim de experimentar, compartilhar e aprimorar essas estratégias didáticas, contribuindo para ressignificar o processo educativo, tornando-o mais efetivo e relevante para os estudantes.

REFERÊNCIAS

- ANASTASIOU, L. G. C; ALVES, L. P. (Orgs). **Processos de ensinagem na Universidade**. Pressupostos para estratégias de trabalho em aula. 5. ed. Joinville: Univille, 2005.
- BACICH, Lilian; MORAN, José (Orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso Editora, 2018.
- BADDELEY, A. **Human memory**. Theory and practice. Hillsdale, N. J.: Erlbaum. 1990.
- BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. **Boletim Técnico Senac**, Rio de Janeiro, v. 39, n. 2, p. 48-67, maio/ago. 2013.
- BERBEL, Neusi Aparecida Navas. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes**. Seminário: Ciências Sociais e Humanas, Londrina, 2011.
- CHRISTENSEN, Clayton M., HORN, Michael B.; STAKER, Heather. **Blended - Usando A Inovação Disruptiva Para Aprimorar A Educação**. São Paulo: Penso Editora, 2015.
- COLL, C., PALACIOS, J. e MARCHESI, A. (Org.) **Desenvolvimento Psicológico e Educação**. Psicologia da Educação. v. 2. Porto Alegre: Artes Médicas. 1996.
- DAMIANI, Magda (et al.). Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**. FaE/PPGE/UFPel, Pelotas, RS, n. 45, p. 57- 67, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/article/view/3822/3074>. Acesso em: 29 jul. 2019.
- DE VEGA, Manuel. **Introducción a la Psicología Cognitiva**. 1984.
- DEWEY, John. **Vida e educação**. 10. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1978.
- DIESEL, Aline; BALDEZ, Alda Leila Santos; MARTINS, Silvana Neumann. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, Pelotas, v. 14, n.1, p. 268-288, 2017.
- EDUCAÇÃO no Século 21: tendências, ferramentas e projetos para inspirar/** [organizador Young Digital Planet; tradução Danielle Mendes Sales]. São Paulo: Fundação Santillana, 2016.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2015.
- GATTI, Bernardete Angelina. **Grupo focal na pesquisa em ciências sociais e humanas**. Brasília: Líber Livro, 2005.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (Orgs.). **Métodos de Pesquisa**. 1. Ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GLASSER, William. **Teoria da Escolha**: uma nova psicologia de liberdade pessoal. São Paulo: Mercuryo, 2001.

IKEDA, Ana Akemi. Considerações Sobre Pesquisa Qualitativa Em Administração: Uma Discussão De Suas Características, Usos E Aplicações. **Revista de Gestão USP**. São Paulo, v. 16, n. 3, p. 49-64, jul./set., 2009.

INSTITUTO EDUCADIGITAL. **Design thinking para educadores**. 2014. Disponível em:<https://www.designthinkingforeducators.com/DT_Livro_COMPLETO_001a090.pdf>. Acesso em: 17 mai. 2019.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LENT, Robert. **Cem bilhões de neurônios**. Conceitos fundamentais de neurociência. São Paulo: Editora Atheneu, 2010.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 2001.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

LIMA, Ana Laura Godinho. **O problema da falta de atenção na escola**. Disponível em:<<https://jornal.usp.br/artigos/o-problema-da-falta-de-atencao-na-escola>>. Acesso em: 05 nov. 2018.

LUNA, Sergio Vasconcelos. **Planejamento de pesquisa**: uma introdução. Elementos para uma análise metodológica. São Paulo: Educ, 2002.

MARSIGLIA, Regina Maria Giffoni. **Orientações básicas para a pesquisa**, 2015. Disponível em: http://www.fnepas.org.br/pdf/servico_social_saude/texto3-1.pdf. Acesso em: 30 jul. 2019.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento**. 10. ed. São Paulo: HUCITEC, 2007.

MORA, Francisco. **Neuroeducación**: Solo Se Puede Aprender Aquello Que Se Ama. Madrid: Alianza Editorial, 2013.

MORAN, José Manuel. **Mudando a educação com metodologias ativas**. 2015. Disponível em:<http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2019.

MORAN, José. Metodologias Ativas em Sala de Aula. **Pátio Ensino Médio: Como tornar a aprendizagem visível**. São Paulo, v. 1, n. 10, p. 10-14, mar./2019.

MOREIRA, Marco A. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Livraria da Física, 2011.

NOTÍCIAS DA UFSM. **António Nóvoa na UFSC: 'As escolas e universidades precisam de novos ambientes educativos'**. Disponível em: <<https://noticias.ufsc.br/2018/08/antonio-novoa-na-ufsc-as-escolas-e-universidades-precisam-de-novos-ambientes-educativos/>>. Acesso em: 08 abr. 2019.

NÓVOA, António. **Aula Magna UFSC - António Nóvoa - "O professor e os desafios da docência na atualidade"**. 2018. (1h20m53s). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=3FijYmDV-ng>>. Acesso em: 02 abr. 2019.

OLIVEIRA, Rosinda Martins. O Conceito de Executivo Central e Suas Origens. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**. Brasília, v. 23, n. 4, p. 399-406, Out-Dez. 2007.

PESQUISA sobre o uso da internet por crianças e adolescentes no Brasil: TIC kids online Brasil 2017 = Survey on internet use by children in Brazil : ICT kids online Brazil 2017 [livro eletrônico] / Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR, [editor]. -- São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2018. 3,700 Kb; PDF.

POZO, Juan Ignacio. **Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem**. Trad. Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed. 2008.

PROJETO Pedagógico do Curso Técnico em Manutenção e Suporte em Informática Integrado ao Ensino Médio. 2017. Disponível em: <http://bit.do/ppc_tmsi_ifrs>. Acesso em: 01 out. 2019.

RESNICK, Mitchel. **Dê uma chance aos P's: Projetos, Pares, Paixão, Pensar Brincando**. Traduzido do original: Give P's a Chance: Project, Peers, Passion, Play, 2014.

ROCHA, Julciane. Design Thinking na formação de professores: novos olhares para os desafios da educação. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (Orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso Editora, 2018.

ROMANOWSKI, Joana Paulin; ENS, Romilda Teodora. **As pesquisas denominadas do tipo Estado da Arte em educação**. Diálogo educacional, Curitiba, v. 6, n.19, p. 37-50, set./dez. 2006.

SCHMITZ, Elieser Xisto da Silva. **Sala de Aula Invertida: uma abordagem para combinar Metodologias Ativas e engajar alunos no processo de ensino-aprendizagem**. 2016. 185 p. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016.

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. Trad. Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Edipro. 2016.

SOBRAL, F. R.; CAMPOS, C. J. G. Utilização de metodologia ativa no ensino e assistência de enfermagem na produção nacional: revisão integrativa. **Revista da Escola de Enfermagem**. USP, São Paulo, v. 46, n. 1, p. 208-218, 2013.

STERNBERG, Robert J. **Psicologia Cognitiva**. Trad. Roberto Cataldo Costa. 4 ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

TEIXEIRA, Adriano Canabarro; MARCON, Karina. (Org.) **Inclusão Digital: experiências, desafios e perspectivas**. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2009.

TIC KIDS ONLINE BRASIL 2017: **Pesquisa sobre o uso da internet por crianças e adolescentes no Brasil**. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2018.

Disponível em:

<https://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/tic_kids_online_2017_livro_eletronico.pdf>

. Acesso em: 08 abr. 2019.

APÊNDICE A – PROTOCOLO DE OBSERVAÇÃO³⁸

PROTOCOLO DE OBSERVAÇÃO														
Observador:		Data:		Duração:	horas				Encontro:					
Local:								Fase DT:						
Categorias de Análise	Subcategorias de Análise													
	Manifestação das funções do Sistema Atencional													
CA 1 – Controle	CA 1.1	Os alunos demonstram concentração na execução das atividades.											Somatório	
													0	
	CA 1.2	Os alunos realizam as tarefas de maneira sequencial, passo a passo. Sem realizar atividades paralelas.											Somatório	
													0	
CA 1.3	Os alunos demonstram esforço mental para realizar as atividades e manter a concentração.											Somatório		
												0		
Notas														
CA 2 - Seleção	CA 2.1	Os alunos estão direcionando sua atenção para a abordagem proposta, ela parece despertar interesse, ter importância para os estudantes.											Somatório	
													0	
	CA 2.2	Os alunos estão direcionando sua atenção para elementos diferentes e novos. (metodologia diferente da tradicional, aplicativos de interação e produção coletiva)											Somatório	
													0	
CA 2.3	Os alunos estão direcionando sua atenção para as tarefas orientadas e mediadas pela professora.											Somatório		
												0		
Notas														
CA 3 - Vigilância	CA 3.1	Os alunos se mantêm atentos às orientações da mediadora para a realização as atividades.											Somatório	
													0	
	CA 3.2	Os alunos se mantêm concentrados nas atividades por longos períodos. (aproximadamente 30 min.)											Somatório	
													0	
CA 3.3	Os alunos não dispersam a atenção das atividades propostas direcionando-a para outros elementos (jogos, redes sociais, celular) fora do contexto da atividade.											Somatório		
												0		
Notas														
Observações gerais: _____														
Instrumento:		Principal			Secundário				Validação					

³⁸ Versão original deste protocolo está disponível na planilha: <http://bit.do/plan_protocolo_obs>.

APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO NO GOOGLE FORMULÁRIOS³⁹

Manifestações do Sistema Atencional

O presente questionário faz parte da pesquisa de Mestrado em Educação da Universidade de Passo Fundo, desenvolvida pela mestrande Cheila Bombana, sob orientação do Prof. Dr. Adriano Canabarro Teixeira. Os estudos da referida dissertação versam sobre a temática "As Metodologias Ativas de Aprendizagem como potencializadoras do Sistema Atencional".

Por gentileza, responda as questões abaixo com a maior coerência possível para que os resultados reproduzam fielmente a realidade.

O questionário é totalmente anônimo e os dados produzidos são absolutamente confidenciais.

Agradecemos desde já a colaboração!

***Obrigatório**

1. Você participou das atividades desenvolvidas usando a metodologia Design Thinking e está ciente de que as respostas deste questionário farão parte de uma pesquisa de mestrado?

- Sim *Ir para a pergunta 2.*
- Não *Pare de preencher este formulário.*

CA 1 - Controle

Por favor, responda de acordo com a sua real percepção das experiências vivenciadas nas aulas.

Para responder as questões abaixo use a escala de 1 a 5, considerando:

1 – Nunca 2 - Quase Nunca 3 - Às vezes 4 - Quase sempre 5 – Sempre

2. CA 1.1 - Você ficou mais concentrado durante a execução das atividades em comparação com as aulas que usam metodologia convencional de ensino? *

1	2	3	4	5	
Nunca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sempre

³⁹ A versão online do formulário está disponível em: <<https://forms.gle/GhxqKKGK4yEZxNwGS8>>.

3. CA 1.2 - Você realizou tarefas em série (um passo de cada vez) durante a execução das atividades? *

1 2 3 4 5

 Nunca

 Sempre
 

4. CA 1.3 - Você realizou esforço mental para manter-se concentrado na realização das atividades? *

1 2 3 4 5

 Nunca

 Sempre
 

CA 2 - Seleção

Por favor, responda de acordo com a sua real percepção das experiências vivenciadas nas aulas.

Para responder as questões abaixo use a escala de 1 a 5, considerando:

1 – Nunca 2 - Quase Nunca 3 - Às vezes 4 - Quase sempre 5 – Sempre

5. CA 2.1 - Você direcionou sua atenção para as atividades propostas por achá-las mais importantes e interessantes em comparação com as atividades desenvolvidas nas aulas convencionais? *

1 2 3 4 5

 Nunca

 Sempre
 

6. CA 2.2 - Você direcionou sua atenção para as atividades propostas por achá-las diferentes e inovadoras em comparação com as atividades desenvolvidas nas aulas convencionais? *

1 2 3 4 5

 Nunca

 Sempre
 

7. CA 2.3 - Você direcionou sua atenção para as atividades orientadas e mediadas pela professora? *

	1	2	3	4	5	
 Nunca	<input type="radio"/>	Sempre 				

CA 3 - Vigilância

Por favor, responda de acordo com a sua real percepção das experiências vivenciadas nas aulas.

Para responder as questões abaixo use a escala de 1 a 5, considerando:

1 – Nunca 2 - Quase Nunca 3 - Às vezes 4 - Quase sempre 5 – Sempre

8. CA 3.1 - Você esteve mais atento às orientações para a realização das atividades em comparação com as aulas que usam metodologias convencionais de ensino? *

	1	2	3	4	5	
 Nunca	<input type="radio"/>	Sempre 				

9. CA 3.2 - Você conseguiu se manter concentrado nas atividades por períodos relativamente mais longos em comparação com as aulas que usam metodologias convencionais de ensino? *

	1	2	3	4	5	
 Nunca	<input type="radio"/>	Sempre 				

10. CA 3.3 - Você NÃO dispersou sua atenção com frequência durante a realização das atividades? *

	1	2	3	4	5	
 Nunca	<input type="radio"/>	Sempre 				

Percepção sobre o uso de Tecnologias Digitais e *Design Thinking*

Para responder a questão abaixo use a escala de 1 a 5, considerando:

1 – Nenhuma 2 - Pouca 3 – Moderada 4 - Significativa 5 - Muita

11. **Você acredita que o uso de Tecnologias Digitais no processo de aprendizagem teve influência sobre sua ATENÇÃO nas atividades? ***

Neste caso me refiro às Tecnologias Digitais como Google Classroom, Google Drive, WhatsApp, Padlet, Coogle, Mentimeter, Kahoot, Quizziz, entre outras que usamos no projeto.

1 2 3 4 5

 Nenhuma Influência Muita Influência 

12. **Você acredita que o uso da abordagem Design Thinking, com o desenvolvimento da solução em fases, foi importante para que você se mantivesse ligado no projeto? ***

Neste caso, me refiro as fases do Design Thinking: Descoberta, Interpretação, Ideação, Experimentação e Evolução, que guiaram a realização do projeto.

1 2 3 4 5

 Nenhuma Importância Muita Importância 

13. (...e pra finalizar) **Qual é a sua percepção geral sobre a participação no projeto? Vale elogio, crítica, sugestão, também opinião sobre a experiência em participar dos encontros remotos. ***

APÊNDICE C – ROTEIRO PARA GRUPO FOCAL

ROTEIRO PRELIMINAR - GRUPO FOCAL									
Mediador:	Pesquisadora	Sessão:		Data:		Duração:	horas	Nr. Participantes:	
Local:									
Categorias de Análise	Subcategorias de Análise								
	Questões para orientar a discussão								
CA 1 - Controle	CA 1.1	Quais as influências da atividade desenvolvida em sua concentração? Percebeu que se concentrou mais, menos ou da mesma forma que em atividades das aulas convencionais?							
	CA 1.2	Percebeu estar realizando tarefas em série, de forma sequencial, nas aulas desenvolvidas com a abordagem <i>Design Thinking</i> ? Sentiu dificuldade para realizar outras atividades ao mesmo tempo?							
	CA 1.3	Em quais momentos das aulas percebeu a necessidade de esforço mental para realizar as atividades? Será que a realização destes esforços foram ficando mais fáceis/tranquilos com o andamento dos encontros?							
CA 2 - Seleção	CA 2.1	Você considera importantes e interessantes as atividades desenvolvidas com a abordagem <i>Design Thinking</i> ? Que momentos destacaria? Percebe importância para sua vida?							
	CA 2.2	Você considera diferentes e inovadoras as atividades desenvolvidas com a abordagem <i>Design Thinking</i> ? Quais atividades destacaria? Gostaria que fossem usadas em outros momentos?							
	CA 2.3	Durante o desenvolvimento da atividade estava mais interessado em saber quais os próximos passos sugeridos pela mediadora ou fazer outras coisas sem relação com a aula?							
CA 3 - Vigilância	CA 3.1	As orientações que guiaram as atividades foram facilmente compreendidas? Lembra de ter ficado sem saber o que fazer em algum momento? Qual(is)?							
	CA 3.2	Percebeu ficar concentrado na atividade que estava fazendo, sozinho ou em grupo por longo período (30 minutos ou mais)? Lembra de alguma situação/atividade específica em que isso aconteceu?							
	CA 3.3	Você lembra de ter acessado jogos, redes sociais ou outro aplicativo no celular fora do contexto da atividade, com certa frequência? Lembra de momentos em que isso ocorreu? Acha que aconteceu mais nos encontros presenciais ou remotos?							
Observações gerais:									

*A metodologia *Think Pair Share (TPS)* será utilizada para estimular a discussão e o compartilhamento das percepções do grupo. *TPS* é uma estratégia de aprendizado colaborativo, na qual os alunos trabalham juntos para resolver um problema ou responder a uma pergunta. A estratégia exige que os alunos pensem individualmente, compartilhem suas ideias com um colega e depois com o grande grupo. Mais informações em: <<http://bit.do/MetodoTPS>>.

APÊNDICE D – PLANO DO MÉTODO DA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

Encontros	Atividades Propostas
1º encontro	1. Apresentação da mediadora e dos alunos e explicação da proposta da atividade.
Descoberta	2. Orientação dos alunos para se inscreverem na turma “TMSI Criativo 2020” criada no <i>Google Classroom</i> .
<i>Eu tenho um desafio. Como posso abordá-lo?</i>	3. A mediadora apresenta um desafio para os alunos por meio da pergunta disparadora: “Quais são os problemas enfrentados hoje no IFRS - <i>Campus Sertão</i> ?” A proposta é garantir a participação dos alunos com sua percepção sobre um ou mais problemas reais identificados no campus. A pergunta deve estar em local de destaque e visível para todos os estudantes.
Os alunos identificam problemas enfrentados hoje no IFRS - <i>Campus Sertão</i> e definem estratégias para conhecer melhor cada problema, se aproximando das pessoas envolvidas.	4. Distribuir os materiais de trabalho: formulários ⁴⁰ impressos <i>0-1 Defina o Desafio: Sessão de sonhos e pesadelos, 1-1 Entenda o Desafio: Monte sua Equipe e Defina seu Público</i> , blocos autoadesivos (<i>post-its</i>) e canetinhas. 5. Definir tempo (15 min.) para que cada aluno, individualmente, anote no formulário impresso seus principais sonhos e pesadelos relacionados ao contexto educacional do <i>Campus Sertão</i> . 6. Definir tempo (3 min.) para que cada aluno, individualmente, anote em blocos autoadesivos os 3 (três) problemas principais identificados no campus. 7. Dividir os alunos em grupos com 5 integrantes por meio de sorteio, direcionando cada grupo para seu respectivo quadro branco. 8. Definir tempo (15 min.) para que o grupo discuta e selecione 5 (cinco) problemas que serão apresentados para discussão com o grande grupo, que tenham possível solução usando tecnologia da informação. 9. Cada grupo deverá colar os blocos autoadesivos com os problemas selecionados em torno da pergunta disparadora. 10. Os grupos apresentam os problemas identificados, problemas semelhantes são agrupados. 11. Realizar votação, por meio da ferramenta <i>Mentimeter</i> , para escolha de um problema para cada grupo, que será analisado de forma mais detalhada. 12. Definir tempo (30 min.) para que os grupos preencham o formulário impresso <i>Monte sua Equipe e Defina seu Público</i> . (EQUIPE: Gerente do Projeto, Organização, Comunicação (porta-voz), Criativo (sonhador), Suporte

⁴⁰ Os formulários fazem parte do Caderno de Atividades - *Design Thinking* para Educadores. Disponível em: <http://bit.do/DT_Atividades>. Páginas 4 e 10.

	<p>Técnico (TI)).</p> <ol style="list-style-type: none"> 13. Definir tempo (30 min.) para que os estudantes escolham as estratégias de aproximação do público alvo (partes envolvidas no problema), escolhendo os instrumentos para coleta de dados e anotando no quadro branco. 14. Cada grupo terá 5 minutos para compartilhar suas estratégias de aproximação de seu público alvo e ouvir dos colegas sugestões para melhorias. 15. No laboratório de informática, cada grupo vai elaborar o roteiro do trabalho de campo. A mediadora acompanha os grupos, se necessário sugere instrumentos que podem ser usados: observações, entrevistas ou questionários online. 16. Orientar os alunos sobre a entrega desta fase. No início do próximo encontro cada grupo deverá apresentar as descobertas que realizou na aproximação com seu público-alvo, que podem ser em forma de apresentação, mapa mental, gráficos do Google Formulários ou vídeo (usar um formato visual). O material a ser apresentado deve ser anexado à tarefa “Conhecendo o problema” no <i>Google Classroom</i>. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Materiais de apoio para auxiliar na compreensão de conceitos básicos da abordagem <i>Design Thinking</i> estarão disponíveis na turma “TMSI Criativo 2020”, no Google Classroom. ▪ O controle de tempo das atividades será realizado por meio do temporizador online, que ficará visível para que os estudantes possam gerenciar seu tempo em cada atividade.
2º encontro	1. Cada grupo (porta-voz) terá 15 minutos para apresentar suas descobertas, compartilhar com a turma os relatos que acharam mais interessantes e ouvir opiniões dos colegas e da mediadora. Usar roleta virtual para sortear ordem.
Interpretação	2. Após discutir com os colegas e a mediadora sobre as descobertas de cada problema, os estudantes em seus grupos, devem procurar por convergências e divergências entre as opiniões ouvidas, identificando os principais temas causadores do problema. Os temas devem ser anotados no quadro branco. Pesquisas em sites de busca também podem ser realizadas a fim de aprimorar a compreensão do problema. Para esta atividade o tempo será de 15 minutos.
<i>Eu aprendi alguma coisa. Como posso interpretá-la?</i>	3. Sugerir entrevista (gravação áudio ou vídeo) com usuários atingidos pelo problema. Solicitar fotos que ilustram o problema. Enviar para grupo no <i>Whatsapp</i> . Tempo de 15 minutos para o grupo planejar e 20 para realizar as entrevistas e fotos.
Os alunos buscam a compreensão sobre as causas dos problemas por meio de análise das	4. Apresentar os dados coletados para o grande grupo e ouvir sugestões. (10 minutos cada grupo). 5. A partir das anotações cada grupo deve buscar <i>insights</i> (percepções), informações mais interessantes e

<p>informações, geram <i>insights</i> e elaboram questões trampoline para possíveis soluções.</p>	<p>surpreendentes, com base em suas descobertas e anotações. Nesta etapa é importante incentivar os alunos a pensar “fora da caixa”, os <i>insights</i> devem passar a noção de uma nova perspectiva ou possibilidade acerca do problema. As percepções devem ser anotados em blocos autoadesivos de cores diferentes. Para esta atividade o tempo será de 15 minutos.</p> <p>6. O grupo (aluno escolhido como Gerente) deve convidar membros de dois outros grupos para compartilhar seus temas e <i>insights</i>. Este momento é importante para checar se eles fazem sentido para quem está de fora. Tempo da atividade: 15 minutos.</p> <p>7. Após o refinamento das descobertas sobre o problema, elas devem ser transformadas em ações. Os alunos, nos grupos, devem elaborar questões de <i>brainstorm</i> que sejam um trampolim para as ideias de possíveis soluções. Sugerir que as perguntas comecem com “Como podemos...?” ou “E se...?”, de forma a estimular opiniões, sugestões e explorações.</p> <p>8. Cada grupo deve elaborar um Mapa Mental, usando a ferramenta <i>MindMeister</i> ou similar, que deve conter o problema do desafio e as perguntas formuladas para estimular sua solução, no mínimo 4 (quatro) questões. Tempo da atividade: 20 minutos.</p> <p>9. Auxiliar os alunos no uso da ferramenta <i>MindMeister</i>, caso necessário, e orientar sobre a entrega desta fase. Até o início do próximo encontro os mapas mentais produzidos pelos grupos deverão ser anexados à tarefa “Questões do Problema” no <i>Google Classroom</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Materiais de apoio para auxiliar na compreensão de conceitos do DT (<i>insight</i> e <i>brainstorm</i>, por exemplo) e também de outros conteúdos que se tornarem necessários conforme o andamento da metodologia, estarão disponíveis na turma “TMSI Criativo 2020”, no <i>Google Classroom</i>. ▪ O controle de tempo das atividades será realizado por meio do temporizador online, que ficará visível para que os estudantes possam gerenciar seu tempo em cada atividade.
<p>3º encontro</p>	<p>1. Realizar votação, usando a ferramenta <i>Mentimeter</i>, para escolher o problema que vai ser abordado pelo grupo. (Considerando a redução do grupo que passou de 20 para 8 estudantes na continuação do projeto de forma remota).</p>
<p>Ideação</p>	<p>2. Informar que agora é um grupo único. Relembrar os papéis e funções de cada aluno.</p>
<p><i>Eu vejo uma oportunidade. Como posso criar?</i></p>	<p>3. Apresentar e discutir cronograma de encontros remotos. 4. Conduzir <i>brainstorm</i> para levantamento de ideias promissoras para solucionar o problema. 5. Retomar o Mapa Mental com as questões de <i>brainstorm</i> elaboradas pelos alunos.</p>

<p><i>Brainstorm</i> é conduzido para levantamento de ideias promissoras. As ideias selecionadas são refinadas e detalhadas.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 6. Compartilhar mapa mental, criado na ferramenta <i>Coogle</i>, com a questão norteadora em local de destaque, orientar os alunos para que anotem todas as ideias que lhe vierem à cabeça, sem restrições, em um papel (10 minutos), depois anotem no <i>Coogle</i> (5 minutos). 7. Agrupar, discutir e refinar as ideias anotadas no mapa mental. 8. Orientar o grupo a fazer o refinamento das ideias, promovendo um “choque de realidade”. Em um documento compartilhado (disponível no <i>Google Classroom</i>) as ideias devem ser detalhadas criando uma breve proposta da solução com: <i>Desafios e barreiras, Como a solução deve funcionar?, Definir o Escopo da solução, Recursos e Conhecimentos necessários.</i> 9. Atribuir duplas para cada ideia listada e atribuir missões para cada dupla. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Materiais de apoio para auxiliar na compreensão dos conceitos de Escopo e Recursos, também de outros conteúdos que se tornarem necessários conforme o andamento da metodologia, estarão disponíveis na turma “TMSI Criativo 2020”, no <i>Google Classroom</i>.
<p>4º encontro</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Retomar o Plano da Solução postado no <i>Google Classroom</i>. Cada dupla deverá apresentar brevemente a proposta da solução elaborada. (5 min. para cada dupla).
<p>Experimentação</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2. Definir ideias principais, que serão implementadas no protótipo e secundárias, que poderão fazer parte da evolução do protótipo. 3. Compartilhar mural no <i>Padlet</i> onde serão centralizadas as informações de prototipação do projeto. 4. Dividir em grupos menores para a construção dos diferentes formatos de protótipo: Projeto de Interface, Infográfico e Podcast.
<p><i>Eu tenho uma ideia. Como posso concretizá-la?</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 5. Orientar pesquisa sobre ferramentas para a criação dos protótipos e combinar encontros, com os grupos menores, e convidados que podem auxiliar na construção de cada produto. 6. Orientar os alunos sobre a entrega deste encontro. Imagem ou link dos protótipos devem ser anexados no “Mural Projeto Criativo SigaA” no <i>Padlet</i>.
<p>Os alunos colocam em prática as ideias escolhidas construindo protótipos.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 7. Pedir sugestões de convidados que possam auxiliar na validação do protótipo. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Materiais de apoio para auxiliar na construção dos protótipos estarão disponíveis na turma “TMSI Criativo 2020”, no <i>Google Classroom</i>.
<p>5º encontro</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Agradecer aos professores e alunos convidados para a validação do protótipo e contextualizar o encontro,

Experimentação	<p>explicando seu objetivo.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Explicar a proposta do projeto e o caminho para chegar ao problema abordado. 3. Alunos devem realizar a apresentação dos protótipos do Infográfico, Podcast e Projeto de Interface. 4. Informar que sugestões podem ser anotadas no documento compartilhado “Validação do Protótipo” ou comentadas verbalmente. 5. Ouvir comentários dos convidados, discutir correções, alterações e sugestões de melhorias. 6. Agradecer aos convidados. 7. Combinar com o grupo os elementos que serão incorporados no protótipo até o próximo encontro. <ul style="list-style-type: none"> ▪ O controle de tempo das atividades será realizado por meio do temporizador online, que ficará visível para que os estudantes possam gerenciar seu tempo em cada atividade.
6º encontro	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apresentação da nova versão dos protótipos, a partir do mural no <i>Padlet</i>, com as melhorias implementadas. 2. Retornar aos alunos parecer sobre o aprimoramento realizado nos protótipos.
Evolução	<ol style="list-style-type: none"> 3. Elaborar lista de próximos passos do projeto em conjunto com os alunos, usando o documento compartilhado “Evolução do Protótipo”. Usar roleta virtual para sortear a ordem das contribuições dos alunos.
<i>Eu experimentei alguma coisa nova. Como posso aprimorá-la?</i>	<ol style="list-style-type: none"> 4. Orientar os alunos para realizar a avaliação da experiência. Usando a ferramenta <i>Mentimeter</i>, solicitar que os alunos respondam as questões: 1) <i>Quais foram as maiores dificuldades enfrentadas pela equipe?</i> 2) <i>O que poderíamos ter feito diferente?</i> 3) <i>O que aprendemos de novo na realização da atividade?</i> 5. Discutir as avaliações da experiência em conjunto com o grupo.
Os alunos planejam os próximos passos do projeto e avaliam o aprendizado do processo de construção da solução.	<ol style="list-style-type: none"> 6. Usando a ferramenta <i>Mentimeter</i>, gerar nuvem de palavras com as opiniões dos estudantes sobre a participação nos encontros, usando a questão: <i>Como descreve a experiência de participação nos encontros usando abordagem Design Thinking? (2 palavras).</i> 7. Encerrar com explanação dando ênfase ao aprendizado alcançado durante o processo usando a abordagem <i>Design Thinking</i> e agradecer de maneira especial aos participantes do projeto.

Tecnologias Digitais Utilizadas	<i>Google Classroom</i> ⁴¹ 	<i>Google Docs</i> ⁴² 	<i>Mentimeter</i> ⁴³ 	<i>MindMeister</i> ⁴⁴ 	<i>Padlet</i> ⁴⁵ 
---------------------------------	--	--	--	---	--

⁴¹ *Google Classroom* é um sistema de gerenciamento de conteúdo para escolas, permite criar um ambiente onde o professor possa compartilhar com os alunos materiais, bem como criar, receber e avaliar tarefas. Disponível em: <<https://classroom.google.com>>.

⁴² *Google Docs* é um serviço online que permite criar, editar e visualizar documentos colaborativos. Disponível em: <<https://docs.google.com>>.

⁴³ *Mentimeter* é um aplicativo online que permite compartilhar conhecimento e receber *feedback* em tempo real por meio de apresentações em atividades em grupo. Disponível em: <<https://www.mentimeter.com>>.

⁴⁴ *MindMeister* é uma ferramenta online de mapeamento mental que permite que você capture, desenvolva e compartilhe suas ideias visualmente. Disponível em: <<https://www.mindmeister.com>>.

⁴⁵ *Padlet* é uma ferramenta online que permite a criação de um mural ou quadro virtual dinâmico e interativo para registrar, guardar e partilhar conteúdos. Disponível em: <<https://pt-br.padlet.com/>>.

APÊNDICE E – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



Faculdade de Educação

Programa de Pós-graduação em Educação - Mestrado em Educação

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Seu (ua) filho (a) está sendo convidado (a) a participar da pesquisa **METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM COMO POTENCIALIZADORAS DO SISTEMA ATENCIONAL** de responsabilidade da pesquisadora **Cheila Graciela Gobbo Bombana**, acadêmica do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Passo Fundo sob orientação do prof. Dr. Adriano Canabarro Teixeira. Essa pesquisa tem o **objetivo de analisar as manifestações das funções do Sistema Atencional dos estudantes diante de processos educativos baseados em Metodologias Ativas de Aprendizagem e auxiliados por Tecnologias Digitais**. Justificamos a pesquisa pela necessidade de conhecer e aplicar metodologias de ensino e aprendizagem que favoreçam a atenção dos estudantes das aulas e que potencializem seu aprendizado. A participação de seu (ua) filho (a) na pesquisa implicará a sua presença nas aulas curriculares da **disciplina Projeto Integrador III** em seus respectivos horários e realização das atividades solicitadas que farão parte da disciplina. Serão realizadas observações dos encontros, se necessário, os encontros podem ser registrados em imagem, áudio ou vídeo. Também solicitaremos que seu (ua) filho (a) responda um questionário sobre suas percepções sobre os encontros. As atividades da pesquisa ocorrerão em horário normal de funcionamento da escola em salas e laboratórios designados para as aulas. Todos os possíveis registros em áudio e vídeo, após serem transcritos, serão destruídos. A identificação do participante ficará em sigilo, isto é, não serão divulgadas na forma escrita tampouco na forma de áudio e vídeo. Os dados serão utilizados somente para as finalidades constantes no projeto de investigação cujo título encabeça este Termo. A pesquisa não oferece riscos diretos, os riscos mínimos possíveis para os participantes são cansaço, desconforto ou

constrangimento ao responder o questionário ou participar do grupo focal. Caso estas situações forem percebidas o participante será imediatamente liberado da atividade e, caso necessário, encaminhado ao Departamento de Assistência Estudantil ou ao ambulatório da instituição para atendimento psicológico ou médico. A participação de seu filho (a) na pesquisa não é obrigatória; por isso, ele poderá desistir de integrar o trabalho a qualquer momento, anulando, assim, seu consentimento. Não haverá qualquer despesa ou pagamento para participar da presente pesquisa. Os resultados do trabalho serão divulgados na forma de dissertação e/ou de artigos, sempre com a segurança de sigilo e da confidencialidade dos dados. Você terá a segurança de receber explicações sobre qualquer aspecto relacionado à pesquisa, podendo ter acesso aos dados em qualquer etapa do processo de investigação; basta, apenas, entrar em contato com a pesquisadora. Caso se considere prejudicado (a) na sua dignidade e autonomia, você poderá entrar em contato com a pesquisadora **Cheila Graciela Gobbo Bombana** pelo telefone **(54) 981351875** ou com o Curso de Mestrado em Educação da Universidade de Passo Fundo, pelo telefone (54) 3316-8295, no horário das 08h às 11h30min e das 14h às 17h30min, de segunda a sexta-feira. Também poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa da UPF, pelo telefone (54) 3316-8157, no horário das 08h às 12h e das 13h30min às 17h30min, de segunda a sexta-feira. Isso posto, se você concorda que seu (ua) filho (a) participe da pesquisa como consta nas explicações e orientações acima, coloque seu nome no local indicado abaixo. Desde já agradecemos a sua colaboração e solicitamos a sua assinatura de autorização neste Termo, que será também assinado pela pesquisadora responsável, em duas vias, sendo que uma delas ficará com você e a outra com a pesquisadora.

Sertão, _____ de _____ de 2019.

Nome do (a) aluno (a) participante:

Nome do (a) responsável pelo participante:

Assinatura:

Telefone de contato do responsável pelo participante:

Nome do (a) pesquisador (a): Cheila Graciela Gobbo Bombana

Assinatura:

APÊNDICE F – TERMO DE ASSENTIMENTO DO MENOR



Faculdade de Educação

Programa de Pós-graduação em Educação - Mestrado em Educação

TERMO DE ASSENTIMENTO DO MENOR

Você está sendo convidado para participar da pesquisa **METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM COMO POTENCIALIZADORAS DO SISTEMA ATENCIONAL** de responsabilidade da pesquisadora **Cheila Graciela Gobbo Bombana**, sob orientação do professor Dr. Adriano Canabarro Teixeira (Universidade de Passo Fundo). Seus pais permitiram que você participasse. O que significa assentimento? O assentimento significa que você concorda em fazer parte do grupo de adolescentes que farão parte dessa pesquisa. Queremos **analisar as manifestações das funções do Sistema Atencional dos estudantes diante de processos educativos baseados em Metodologias Ativas de Aprendizagem e auxiliados por Tecnologias Digitais**. Para isso, solicitamos à Coordenação do curso TMSI do IFRS – *Campus Sertão* para desenvolver as práticas da pesquisa em encontros da disciplina Projeto Integrador III, desenvolvendo metodologias ativas de aprendizagem, também realizaremos observações dos encontros e solicitaremos que responda um questionário sobre suas percepções dos encontros. A pesquisadora Cheila Graciela Gobbo Bombana, aluna do curso de Mestrado em Educação da UPF, é a principal responsável pela pesquisa. Todos os dados gerados terão a finalidade exclusiva de contribuir para o desenvolvimento desta pesquisa. O seu nome não será divulgado e as imagens geradas por videogravação serão excluídas logo que a transcrição dos dados for realizada. Você não precisa participar da pesquisa se não quiser, pois este é um direito seu e também você poderá desistir de participar a qualquer momento. Caso você tenha perguntas a fazer sobre a pesquisa e os dados produzidos pelos pesquisadores, poderá telefonar para a pesquisadora **Cheila Graciela Gobbo Bombana** no telefone **(54) 981351875**. Os resultados da pesquisa vão ser publicados, mas sem identificação de seus participantes. Quando terminarmos a pesquisa, vamos produzir artigos que tratem sobre o tema de investigação. Se você tiver alguma dúvida, você pode me perguntar. É importante que você tenha entendido as coisas que estão escritas neste termo.

Eu

_____ aceite

participar da pesquisa **METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM COMO POTENCIALIZADORAS DO SISTEMA ATENCIONAL**. Entendi o que acontecerá a partir de minha participação. Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que,

a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir, pois nada vai me acontecer. A pesquisadora, Cheila Graciela Gobbo Bombana, tirou minhas dúvidas e consultou os meus responsáveis. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

Sertão, ____ de _____ de 2019.

Assinatura do menor/aluno

Assinatura do(a) pesquisador(a)

APÊNDICE G – PLANEJAMENTO E ESTRATÉGIAS SALA DE AULA INVERTIDA

Estratégias Sala de Aula Invertida		
Antes da Aula	Na Aula	Depois da Aula
<p>2 a 7 dias antes da aula - postar materiais com conceitos importantes para o próximo encontro presencial (preferencialmente em vídeo curto, podcast ou texto curto)</p> <p>24 a 12 horas antes da aula - postar atividade para mobilizar o estudante acerca do material disponibilizado.</p>	<p>Realizar nivelamento resgatando temas que tiveram menos acertos nas atividades remotas.</p> <p>Desenvolvimento da fase do DT conforme planejamento apresentado no APÊNDICE D.</p>	<p>Acompanhar e cobrar entregas.</p> <p>Colocar-se a disposição para sanar dúvidas.</p>

Planejamento das atividades à distância			
Etapa DT	Objetivos	Materiais	Atividades Mobilizadoras
Descoberta	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apresentar aos estudantes uma ideia geral da abordagem <i>Design Thinking</i>. ▪ Apresentar o conceito de empatia e sua importância na abordagem a ser utilizada. ▪ Facilitar o conhecimento de algumas técnicas de coleta de 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Vídeo O que é Design Thinking? ▪ Vídeo sobre Empatia Brené Brown on Empathy ▪ Artigo curto Por que não é possível fazer Design Thinking sem Empatia? ▪ Vídeo Mapa da Empatia 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perguntas abertas no <i>Google Classroom</i> (os alunos podem ver e comentar respostas dos colegas). ▪ Desafio <i>Kahoot</i>⁴⁶ com questões múltipla escolha. (Reconhecimento, premiação ou vantagens para os 3 primeiros

⁴⁶ *Kahoot* é uma plataforma de aprendizado baseada em jogos, usada como tecnologia educacional em escolas e outras instituições de ensino. Disponível em: <<https://kahoot.com>>.

	dados.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Artigo curto Técnicas para coleta de dados: conheça os principais tipos 	colocados - pódio).
Interpretação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Facilitar o conhecimento de algumas técnicas de análise e interpretação de informações. ▪ Apresentar o conceito de “<i>insight</i>” e sua importância na abordagem DT. ▪ Facilitar a compreensão do termo “fora da caixa”. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ - Vídeo Introdução à Interpretação de Dados ▪ -Vídeo O que é insight? ▪ Imagens que ajudam a entender o termo <i>insight</i> ▪ Podcast Pensamento Criativo para Pensar Fora da Caixa ▪ - Artigo curto Como pensar "fora da caixa" 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Incentivar questionamentos sobre o material postado usando a ferramenta interativa <i>Mentimeter</i>, responder aos questionamentos no início do encontro presencial. ▪ Desafio <i>Kahoot</i> com questões múltipla escolha. (Reconhecimento, premiação ou vantagens para os 3 primeiros colocados - pódio).
Ideação	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apresentar conhecimentos sobre gerenciamento de projetos: escopo e recursos. ▪ Facilitar a compreensão do termo “<i>brainstorm</i>” e sua importância na abordagem usando <i>Design Thinking</i>. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Imagens que ajudam a entender o termo <i>brainstorm</i> e a definição de Escopo. ▪ Vídeo O que é Brainstorm? ▪ Vídeo Como fazer um Brainstorming Eficiente ▪ Vídeo 5 passos Brainstorm ▪ Vídeo O que é Escopo? ▪ Vídeo O que são recursos? ▪ Artigo curto sobre Gerenciamento de Recursos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Promover <i>brainstorm</i> online, usando a ferramenta <i>Coogle</i>⁴⁷, para perceber compreensão sobre Escopo e Recursos de um projeto. ▪ Desafio <i>Quizziz</i>⁴⁸ com diferentes tipos de questões. (Premiação ou vantagem para o primeiro colocado).

⁴⁷ *Coggle* é um aplicativo da web de mapeamento mental gratuito, que produz documentos estruturados hierarquicamente, como uma árvore de ramificação. Disponível em: <<https://coggle.it/>>.

⁴⁸ *Quizziz* é um software que permite usar e criar “Quizes” para jogar em sala de aula ou como trabalho de casa. Disponível em: < <https://quizziz.com/>>.

CIP – Catalogação na Publicação

B695m Bombana, Cheila Graciela Gobbo

As metodologias ativas de aprendizagem como potencializadoras do sistema atencional / Cheila Graciela Gobbo Bombana. – 2020.

163 f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Adriano Canabarro Teixeira.

Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Passo Fundo, 2020.

1. Atenção. 2. Aprendizagem. 3. Ensino - Metodologia. 4. Tecnologia educacional. I. Teixeira, Adriano Canabarro, orientador. II. Título.

CDU: 371.3

Catalogação: Bibliotecário Luís Diego Dias de S. da Silva – CRB 10/2241