PPGECM - Programa de pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática

Luciana Castoldi

EQUAÇÃO DE 1º GRAU: UMA PROPOSTA DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM UTILIZANDO JOGOS

Passo Fundo

2016

Luciana Castoldi

EQUAÇÃO DE 1º GRAU: UMA PROPOSTA DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM UTILIZANDO JOGOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial e final para a obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, sob a orientação da Profª Dra. Ocsana Sônia Danyluk.

Passo Fundo

2016

CIP – Catalogação na Publicação

C354e Castoldi, Luciana

Equação de 1º grau : uma proposta de ensino e de aprendizagem utilizando jogos / Luciana Castoldi. – 2016.

127 p. : il., color. ; 29 cm.

Orientadora: Profª. Drª. Ocsana Sônia Danyluk.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade de Passo Fundo, 2016.

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Educação – Métodos de ensino. 3. Matemática (Ensino fundamental). 4. Jogos educativos. I. Danyluk, Ocsana Sônia, orientadora. II. Título.

CDU: 372.851

Catalogação: Bibliotecária Schirlei T. da Silva Vaz - CRB 10/1364

Luciana Castoldi

EQUAÇÃO DE 1º GRAU: UMA PROPOSTA DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM UTILIZANDO JOGOS

A Banca Examinadora abaixo APROVA a Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Mestrado Profissional da Universidade de Passo Fundo, como parte da exigência para obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, na linha de pesquisa Fundamentos teórico-metodológicos para o ensino de Ciências e Matemática.

Profa. Dra. Ocsana Sônia Danyluk – Orientadora
Universidade de Passo Fundo - UPF

Profa. Dra. Neiva Ignês Grando
Universidade de Passo Fundo- UPF

Profa. Dra. Alana Neto Zoch
Universidade de Passo Fundo - UPF

Profa. Dra. Cátia Maria Nehring
Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - UNIJUÍ

Dedico este trabalho a todos os meus professores do mestrado, pois, com eles, aprendi que não somos melhores ou piores quando acertamos ou erramos, somos todos iguais, com direitos de apreender.

Dedico este trabalho a meus amigos e colegas de escola e de mestrado, pela presença marcante em minha vida e pelo apoio que sempre me deram, incluindo os momentos difíceis. Dedico também este trabalho a todos que me rodeiam e que nunca reclamaram de minha ausência, devido às horas de estudo.

Dedico também a minha irmã e cunhado, pelo apoio sempre a mim dedicado. Não posso deixar de dedicar também a meu companheiro que, em muitos momentos, ajudou-me a crescer espiritualmente. Enfim, dedico este trabalho a meus pais que sempre me apoiaram e me ensinaram que é pela fé em Deus que devemos conduzir nossa vida e, todas as nossas aprendizagens. Assim, conduzo minha vida, buscando aprender, cada dia mais, para poder compreender o que a vida requer, e entender que estamos sempre na condição de aprendizes, precisando dos outros para viver.

Inicio agradecendo a DEUS, já que foi ele o responsável por colocar pessoas tão especiais a meu lado, sem as quais certamente não teria dado conta!
A meus pais, Luiz e Maria, meu infinito agradecimento por sempre acreditaram em minha capacidade e me apoiarem para sempre buscar fazer o melhor. Obrigada pelo amor incondicional!
A meu companheiro, Carlos Eduardo, por ser tão importante em minha vida, por sempre estar ao meu lado, pondo-me para cima e fazendo-me acreditar que posso ir muito além do que imagino e, principalmente, por ter me devolvido a vontade de sorrir.
A minha irmã Juliana e meu cunhado Tiago que a seu modo, sempre se orgulharam de mim e confiaram em meu trabalho. Obrigada pela confiança!
Às amigas Tauana Bianchet e Ana Maria Chiodi, que ao longo dessa caminhada, sempre quiseram o meu bem e me apoiaram em diversas situações. Obrigada pela amizade!
A todos os professores do mestrado, pelo tempo dedicado a nós e na busca incessável pelo nosso crescimento profissional.
À professora Drª. Neiva Ignês Grando, que desde a graduação sempre esteve disposta a ajudar e transmitir seu conhecimento. Obrigado pelos ensinamentos.
A minha Professora orientadora Drª. Ocsana, que acreditou em meu potencial de uma forma que eu não acreditava ser capaz de corresponder, desde a graduação, levando-me a cursar especialização e por ser a grande responsável pelo meu desejo de fazer mestrado. Obrigada por me fazer enxergar que existe mais que pesquisadores e resultados por trás de uma dissertação, mas sim vidas humanas... Você não foi somente orientadora, em alguns momentos, também foi conselheira e amiga. Você foi a referência profissional e

pessoal para meu crescimento. Obrigada por estar ao meu lado e acreditar em mim!

Agradeço à Universidade de Passo Fundo, a toda equipe do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática e também a toda equipe do instituto de Ciências Exatas e Geociências pelos momentos dedicados ao ensino.

Para finalizar: Ninguém vence sozinho, então OBRIGADA A TODOS!

RESUMO

Ensinar Matemática é muito mais que simplesmente trabalhar fórmulas, é sim, preparar os estudantes para que desenvolvam capacidades de pensamento crítico, tomadas de decisões e ainda viver em sociedade, entretanto, para isso, cabe ao professor preocupar-se em oferecer experiências de aprendizagem integradas e significativas. Desse modo, esta pesquisa aborda a influência de jogos no desenvolvimento de conceitos de equação de primeiro grau com turmas de 7º e 8º anos. Essa fase da educação é muito importante para o desenvolvimento destes conceitos. Logo, cabe ao professor proporcionar um ambiente atrativo, bem como práticas pedagógicas que despertem o interesse dos estudantes, o que acaba ocasionando ao docente um rever sobre sua prática pedagógica. A utilização de jogos é cogitada por muitos estudiosos como um recurso importante, para que a aprendizagem ocorra de forma significativa e prazerosa. Assim, este trabalho esta ancorado na linha de pesquisa de Fundamentos Teórico-Metodológicos para o Ensino de Ciências e Matemática, teve como pergunta norteadora, "o uso de jogos, em sala de aula, contribui para a compreensão das Equações de 1º Grau", e teve como objetivo de verificar se o uso da metodologia de jogos auxilia de modo eficaz no processo de ensino e aprendizagem. Durante a realização desta pesquisa, três jogos foram abordados: o jogo "Memórias da Álgebra", "Dominó das Linguagens" e "Na trilha das Equações". Após a aplicação de todos os jogos e atividades, foi feita uma análise das atividades desenvolvidas durante esta pesquisa a fim de verificar se o objetivo proposto foi atingido. Subsequente à análise de todo material coletado, podemos constatar que a utilização dos jogos em sala de aula, auxiliaram os estudantes na compreensão de conceitos matemáticos, além de permitir interações entre os estudantes de modo que a socialização, o diálogo, e a ajuda mútua foram predominantes na realização de todas as atividades realizadas. Ademais foi visível a satisfação e a motivação com os jogos, o que é importante para o desenvolvimento da aprendizagem, além de os jogos terem desenvolvidos nos estudantes o hábito de buscarem soluções para as situações propostas sem a necessidade de uma fórmula pronta. Partindo do exposto, consideramos que os jogos escolhidos atingiram de modo satisfatório, o objetivo desta pesquisa, uma vez que com o uso dos jogos os estudantes se tornaram mais críticos e confiantes, além de mudarem sua postura diante das aulas e ainda a imagem negativa que tinham sobre a Matemática. Por fim, destacamos que essa metodologia de ensino se tornou mais significativa aos estudantes, uma vez que na participação de seu próprio saber, o estudante se torna um agente ativo na construção do conhecimento e não apenas um ser receptor. Assim sugerimos que este modo de ensino e aprendizagem seja empregado na abordagem de outros conteúdos, pois com esta pesquisa evidenciamos que a utilização dos jogos contribuiu para que os estudantes compreendessem os conceitos matemáticos alvo dessa pesquisa.

Palavras-chave: Educação Matemática. Equações de 1º Grau. Jogo. Produto Educacional.

ABSTRACT

Teaching Mathematics is much more than simply working with formulas, but it is, in fact, preparing students not only to develop critical thinking and decision making skills, but also to live in society, however, for that, it is up to the teacher to worry about presenting integrated and meaningful learning experiences. This research addresses the influence of games on the development of first-degree equation concepts with the 7th and 8th year groups. This stage of education is very important for the development of these concepts. So, the teacher should provide an attractive environment, as well as practices which arouse the students' interest, what ends up leading the teacher to reconsider his pedagogical practice. The use of games is cogitated by many scholars as an important resource for learning to occur as a meaningful and pleasurable way. Thus, this study aimed to ascertain whether the use of games trend helps effectively in the teaching and learning process. During this research, three games were addressed: "Algebra Memory", "Language Domino" and "On the trail of the equation". After the application of all the games and activities, an analysis of the activities used during the study was made in order to verify whether the proposed objective was achieved. Subsequent to the analysis of all collected material, we can find that the use of the games in the classroom, helped the students to understand mathematical concepts, besides allowing interactions among them so that socialization, dialogue, and mutual aid were predominant in the performing of all the activities. Moreover satisfaction and motivation with the games were visible, what is important for the learning development, in addition to that, the games have made students develop the habit of seeking solutions to the proposed situations without the need for a ready formula. From the foregoing, we consider that the chosen games reached satisfactorily, the aim of this research, as with the use of games students have become more critical and confident, and also changed their attitude towards school and the negative image they had about mathematics. Finally, we point out that this teaching methodology became more meaningful to students, while taking part in their own knowledge, the student becomes an active agent in the construction of knowledge and not just a receiver. So we suggest that this method to be discussed in front of other content, because with this research we observed that the use of games helped students understand mathematical concepts.

Keywords: Games. Mathematics Teaching. Effective learning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE TABELAS

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEP: Comitê de Ética e Pesquisa

EEPROCAR: Escola Estadual de Educação Profissional de Carazinho

ENADE: Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes

ENEM: Exame Nacional do Ensino Médio

PISA: Programa Internacional de Avaliação de Estudantes

PCN: Parâmetros Curriculares Nacionais

PPGECM: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática

PPP: Plano Político Pedagógico

TIC: Tecnologias da Informação e Comunicação

TCLE: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UNICAMP: Universidade Estadual de Campinas

UPF: Universidade de Passo Fundo

Sumário

1 INTRODUÇÃO

Não tinha em mente ser professora; enquanto estudante do ensino médio, pensava em talvez cursar Direito ou Publicidade. Por ser filha de bancário, diversas vezes mudamos de cidade no meio do ano escolar e, conforme a cidade para a qual mudávamos, novos amigos eu fazia e novas ideias e opções do que fazer surgiam. Foi apenas em 2001, quando estava a cursar o terceiro ano do Ensino Médio, que optei por ser professora. Durante minha vida escolar, deparei-me com vários professores excelentes, independente da disciplina. Porém, sempre demonstrei mais aptidão pela área da Matemática influenciada, muitas vezes, pelo meu pai, que sempre me incentivou.

Para mim, de certa forma, a Matemática era tranquila, sem dificuldades e, entendo agora, que isso pode ter ocorrido por, naquele período, ter convivido com professores que foram fundamentais para que eu desenvolvesse cada vez mais o gosto por esta ciência. Nunca precisei fazer os questionamentos comuns que meus colegas faziam quando se falava em Matemática, como por exemplo, “onde vou usar?” ou, “para que serve?”. Foi então que, ao cursar o terceiro ano do ensino médio, tive dois professores que influenciaram na minha escolha: a professora de Matemática, Irmã Lurdes Caraffini e o professor de Física, Luiz Hauber.

Tendo definido qual curso seguir como graduação, prestei vestibular para Matemática na Universidade de Passo Fundo, e foram anos de muito estudo, alegrias e frustrações. Convivi com diversos professores, alguns com os quais mantive mais contato e que são exemplos a seguir; outros, nem tanto, mas, que da sua forma, me ensinaram muito.

Logo após a conclusão da graduação, no ano de 2012, optei por continuar meus estudos e cursei Educação Matemática em nível de Especialização, concluído em 2014. Contudo, ainda quando faltava meio semestre para a conclusão, a universidade ofereceu o primeiro curso de mestrado profissional em nossa área e, por incentivo de uma professora em especial, hoje minha orientadora, comecei a cursar o referido mestrado.

Ingressei na docência em 2011, por meio de contratos emergenciais do estado, quando ainda cursava a faculdade. Fiz o concurso para o magistério e de contratada emergencialmente passei à nomeada. Apesar de não possuir muitos anos de experiência como professora, consigo perceber quando se está em uma situação delicada no ensino, pois a forma como aprendi matemática não é suficiente para as exigências dos alunos que se tem hoje.

Ao ingressar no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática, visualizei a oportunidade de buscar novos conhecimentos e novas perspectivas de ensino, como a utilização de jogos na sala de aula, metodologia a qual durante a graduação não tive oportunidade de estudar com mais ênfase, visto que a abordagem de alguns dos docentes do curso era muito tradicional. Também, em muitas disciplinas, os conteúdos matemáticos eram ministrados de forma isolada, com pouca associação com as disciplinas da educação, restando aos docentes de disciplinas como Metodologias de Ensino e Estágios Supervisionados as abordagens diferenciadas de ensino.

Desenvolvendo a disciplina de Matemática em vários níveis escolares[1], é possível dizer que trabalhar com essa ciência é um desafio, pois, por diversas vezes, em sala de aula, é comum deparar-se com alunos desinteressados e desmotivados com a disciplina. Na educação básica, isso se agrava, visto que não é difícil ouvir perguntas como: "Onde vou usar isso? Para que inventaram essas contas? Quem inventou a Matemática? Isso não faz sentido....". Quando me deparo com esses questionamentos, temo pensar que a Matemática, da forma que está sendo ensinada, torna-se inútil e obsoleta, demonstrando, mais uma vez, a importância que a didática de ensino e as metodologias têm para o ensino.

Por diversas vezes, encontrei-me desanimada, por não compreender como os estudantes não assimilavam o que, para mim, parecia tão simples! Angustiava-me o fato de eles não compreenderem o conhecimento que tentava lhes ensinar, principalmente quando eram abordados conteúdos mais abstratos, como a álgebra e a estatística.

Ministrar a disciplina de Matemática não é uma tarefa fácil, sobretudo quando se verifica os índices[2] de aprendizagem dessa disciplina. São muitos os fatores que empurram para baixos indicadores, desde políticas educacionais que mudam conforme ocorre a troca de governo, a desvalorização do professor, estudantes cada vez mais desinteressados, enfim, são vários os motivos que podem justificar esses baixos índices. Isso não ocorre só no Brasil, sendo a realidade de vários países, porém, justificar, ou pesquisar sobre esses fatores, não é o ponto de relevância deste estudo, e sim buscar uma proposta de ensino para a disciplina de Matemática que venham a contribuir e contornar a maneira como estudantes a enxergam. A Matemática, geralmente, é vista como uma disciplina muito difícil e seletiva. De acordo com Silveira,

---

[1] Trabalho Matemática com turmas do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental e 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio.

[2] Dados do Ministério da Educação, como provas do ENEM (2014), do ENADE (2014), a prova internacional PISA (2012).

> A dificuldade encontrada na disciplina de Matemática pelos alunos, quando têm que estudá-la e também por professores da disciplina, quando tem que ensiná-la, aparece na mídia impressa, contribuindo para que se perpetue o discurso pré-construído que diz que "a matemática é difícil" e que a "matemática é para poucos" (2011, p. 768).

O pensar desta autora vem ao encontro do que os índices educacionais revelam sobre o ensino, o baixo rendimento nesta área, e tais números cada vez mais evidenciam o quanto seletiva esta disciplina parece ser aos olhos de muitos estudantes. Neste trabalho, o objetivo não é verificar as dificuldades ao estudar Matemática, porém considera-se preocupante o sentimento que muitos estudantes possuem em relação a essa área do conhecimento. Com a álgebra, um dos ramos dessa ciência, não é diferente; e nem mesmo com a noção e o conceito de equações do primeiro grau.

O ensino da álgebra passa a ser ministrado no 7º ano do Ensino Fundamental, na rede estadual de ensino. Porém, é possível encontrar em alguns livros didáticos de 5º e 6º anos exercícios e atividades sobre generalização, bem como exercícios que utilizam, em sua grande maioria, figuras geométricas, para substituir o valor de um termo que se pretende descobrir em uma situação ou exercício matemático.

Levando em consideração tudo que foi dito, os índices, os problemas em relação ao ensino, as dificuldades em certos conteúdos, era necessário pensar sobre o que pesquisar e o que desenvolver no mestrado, para definir e delimitar o tema a ser estudado e ainda a produção do produto educacional. Assim, depois dessas vivências, e em diálogos com a professora orientadora, professora Doutora Ocsana Sônia Danyluk, a escolha pelo tema a ser pesquisado ficou com o enfoque na educação algébrica, notadamente em equações de 1º grau, pois os estudantes demonstram sérias dificuldades neste conteúdo. Essas dificuldades são, principalmente, no compreender os princípios aditivo e multiplicativo, o que enseja o seguinte questionamento: o que causa as dificuldades apresentadas por nossos estudantes? Sobretudo, quando referente ao princípio multiplicativo? Várias são as possibilidades de respostas para essa questão, as quais me permeiam como educadora; mas o fato é que os estudantes perpetuam essas dificuldades por muitos anos na vida escolar. É no 7º ano que o estudante tem maior contato com a Álgebra, quando o uso de letras passa a ser mais frequente nos cálculos. É notório que muitos estudantes passam anos da vida escolar com sérias dificuldades em álgebra, na compreensão e utilização da mesma e, por não sanarem essas dificuldades, passam a repudiar a Ciência Matemática.

Muito dessa repulsa por parte dos discentes frente a conteúdos mais abstratos, com incógnitas e variáveis, pode ocorrer pelo modo como estes são abordados em sala de aula. Se o conteúdo não for desenvolvido com sentido para o estudante, este terá dificuldades em compreendê-lo e, assim, manterá a repulsa pelo conteúdo e por consequência à disciplina.

Nesse sentido, procurando alternativas que melhorassem o ensino de conteúdos abstratos, e depois de muitos diálogos com a orientadora, busquei estudar outras tendências[3] de ensino que pudessem auxiliar na melhoria da prática em sala de aula. Levando em conta as várias tendências pesquisadas, escolhi somente uma, que pudesse com mais afinco contribuir para aprimorar as aulas. Desse modo, enfatizamos na proposta, o uso dos jogos, como uma das tendências em Educação Matemática.

Estudar e pesquisar novas tendências de ensino é pensar criticamente sobre seu próprio trabalho pedagógico, identificando as dificuldades que alunos e professores têm, a fim de saná-las. Tal pensar tem respaldo em Freire quando afirma que,

> [...] é pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a própria prática. O próprio discurso teórico, necessário à reflexão crítica, tem de ser de tal modo concreto que quase se confunda com a própria prática (1998, p. 18).

A partir desse ensinamento, buscando sempre manter-me atualizada e capacitada para fornecer uma melhor forma de ensinar esta ciência, em que pese às dificuldades apresentadas pelos estudantes, o objetivo é sanar minhas angústias frente a não compreensão da álgebra. Esta pesquisa tem como pergunta orientadora: **O uso de jogos, em sala de aula, contribui para uma compreensão das Equações de 1º Grau?** Além deste questionamento, tem como objetivo geral verificar se o uso de jogos auxilia no processo de ensino/aprendizagem.

Portanto, esta pesquisa parte de pressupostos teóricos que abordam os jogos como uma tendência em Educação Matemática. E a mesma tem como justificativa a possibilidade de contribuir para melhorar a aprendizagem da álgebra e das Equações de 1º grau e, por consequência, possibilitar a compreensão dos estudantes frente a esses conteúdos. Isso permitirá que eles adquiram uma base de conhecimento adequada para

---

[3] Na Educação Matemática foram desenvolvidos estudos sobre várias tendências educacionais, tais como História da Matemática, modelagem, resolução de problemas, etnomatemática, tic’s e jogos na educação, com a finalidade de escolher a que melhor se enquadrasse na proposta aqui abordada.

continuar os estudos, com a compreensão dos conteúdos e sua utilização. Ainda se faz uso de Freire para justificar nossa proposta, pois segundo o autor

> Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para sua produção ou a sua construção... Não há docência sem discência, as duas se explicam e seus sujeitos, apesar das diferenças que as conotam, não se reduzem à condição de objeto, um do outro. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender. Quem ensina, ensina alguma coisa a alguém (1998, p.25).

Desse modo, este estudo procurou desenvolver e aplicar como proposta de produto educacional, jogos que possibilitem a compreensão do conteúdo de equações. Tais instrumentos são apresentados de uma forma desafiadora, sendo motivadores para o desenvolvimento do raciocínio lógico e da autonomia na resolução e métodos de pensamento, o que possibilita ao estudante a apropriação dos conceitos matemáticos, bem como dos processos de resolução das equações, visando a não perpetuação das dificuldades através dos anos escolares.

Com o intuito de contribuir para a compreensão desse conceito – equações de primeiro grau –, foi utilizada a tendência jogos no ensino da Matemática para o estudo desse tipo de equações. Esta estratégia de ensino pode ser aplicada não somente na disciplina de Matemática, mas em outros componentes curriculares, levando assim, a multidisciplinariedade ao ambiente escolar.

Este trabalho está dividido em quatro partes: primeiramente, a introdução onde foi relatado a história da pesquisadora, o porquê da escolha pelo tema e ainda a pergunta que norteia este estudo e seu objetivo, em seguida é abordada a fundamentação teórica que embasou o estudo; seguido dos procedimentos metodológicos da pesquisa, juntamente com a caracterização da instituição escolhida, bem como dos sujeitos nela envolvidos; logo após, pode ser acompanhado o trabalho de análise e interpretação do produto aplicado; e por último, há apresentação do que foi denominado como “Síntese de Transição”, nessa parte do trabalho, uma nova interpretação foi reelaborada, procurando tecer ideias entre os sentimentos desenvolvidos pelos estudantes durante a aplicação e os resultados obtidos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, realizamos o estudo sobre os conceitos necessários para que pudéssemos aprofundar conhecimentos sobre o tema, ou seja, equações de 1º grau. Na primeira parte deste tópico, dispomos sobre a história da álgebra, uma vez que o estudo da história do conteúdo é importante, pois está situada dentro do espaço tempo, e como se deu o processo de evolução dos conceitos. Após um breve perpassar pela história, abordamos como ocorre o ensino da Matemática nos dias atuais, o ensino da álgebra e fundamentos da equação de 1º grau. Na sequência, explanamos sobre Jogos, sendo esta uma tendência em Educação Matemática.

2.1 Um olhar para a história da Álgebra

Nesta parte do trabalho, abordamos a história da álgebra, visto que estudar a história da Matemática é uma tendência em educação matemática e se faz necessária para demonstrar a importância da compreensão desta ciência que não surgiu por acaso.

É comum ver a álgebra sendo abordada como a parte da Matemática que estuda as leis e os processos formais de operações com entidades abstratas. Porém, para poder descrever como ocorreu a evolução da álgebra, é necessário entender a descrição do que é a álgebra. Quando se fala em pensamento algébrico é importante fazer uma associação direta ao uso de conteúdos, ou seja, usar a álgebra para resolver algo, como frisa Lins e Gimenes,

> As tentativas mais superficiais de descrever a atividade algébrica têm em comum o fato de ficarem apenas na primeira parte do trabalho; a associação com conteúdos é imediata, e a caracterização para por aí: atividade algébrica é resolver problemas de álgebra, sejam eles problemas “descontextualizados” ou parte da solução de problemas “contextualizados”. Em resumo, a atividade algébrica é descrita como “fazer ou usar álgebra” (1997, p. 90).

Como citado anteriormente, percebemos que há pouca clareza sobre o que é pensamento algébrico, tem-se apenas o que é o uso da álgebra. A palavra Álgebra não possui uma origem clara, é uma variação da palavra árabe *al-jabr*, título do livro de al-Khowarizmi, que foi usado para difundir esse ramo da Matemática na Europa. O que se associa com frequência e involuntariamente quando pensamos em “álgebra” é o uso de letras junto aos cálculos matemáticos. Esse fato não é remetido apenas a estudantes e outras pessoas, muito professores também não compreendem, para tal, é necessário um aprofundamento de estudos sobre as duas fases da álgebra, a antiga e a moderna. Segundo Baumgart temos,

> [...] ainda que originalmente “álgebra” refira-se a equações, a palavra hoje tem um significado muito mais amplo, e uma definição satisfatória requer um enfoque em duas fases: (1) Álgebra antiga (elementar) é o estudo das equações e métodos de resolvê-las. (2) Álgebra moderna (abstrata) é o estudo das estruturas matemáticas tais como grupos, anéis e corpos (1997, p. 3).

Este autor afirma que por mais que a palavra álgebra seja facilmente associada a equações, compreender seu sentido amplo requer um estudo sobre as suas fases, dita por ele como a elementar e a abstrata. Tal afirmação vem ao encontro do que os professores do departamento de metodologia de ensino da Faculdade de Educação da UNICAMP, Dario Fiorentini, Maria Ângela Miorim e Antônio Miguel, abordam em um artigo intitulado como *Contribuição para um Repensar... a Educação Algébrica Elementar.* Nesse artigo, os autores refletem sobre questões que devem ser levadas em consideração quando se apresenta a história da Álgebra, entre elas há três visões de leitura sobre o desenvolvimento algébrico que são considerados por nós neste estudo. Uma primeira leitura do desenvolvimento histórico da Álgebra tem como marco o momento em que se passa a perceber que esse campo de conhecimento não se refere exclusivamente ao estudo das equações. Afinal, segundo os próprios autores,

> [...] o desenvolvimento da Álgebra na história considera como ponto de referência o momento em que se teve a clara percepção de que o objeto de investigação desse campo do conhecimento matemático ultrapassava o domínio exclusivo do estudo das equações e das operações clássicas sobre quantidades generalizadas, discretas ou contínuas, para centrar-se no estudo das operações arbitrariamente definidas sobre objetos abstratos, não necessariamente interpretáveis em termos quantitativos, isto é, sobre estruturas matemáticas tais como grupos, anéis, corpos etc. (1992, p. 78).

Em uma segunda leitura sobre o desenvolvimento da Álgebra, os referidos autores afirmam que o desenrolar dessa ciência foi baseado nas contribuições de diversos povos, tais como egípcios, babilônios, gregos, chineses, hindus, entre outros. De fato, não podemos desconsiderar tais contribuições, uma vez que esses povos, mesmo não tendo toda a base de procedimentos modernos, estudavam métodos que os auxiliassem na resolução dos mais diversos problemas e foram esses estudos que impulsionaram a evolução do que se tem atualmente. Ainda, segundo Fiorentini, Miorim e Miguel (1992, p. 79), a preocupação de tal leitura é evidenciar alguns elementos característicos do pensamento algébrico de cada cultura, os quais são vistos quando produzidos de forma autônoma ou através da interação entre culturas.

Pesquisando sobre a história da Matemática, os autores ainda afirmam que há uma terceira visão sobre seu desenvolvimento, uma leitura na qual o desenvolvimento ocorre por meio da distinção de três momentos de evolução da linguagem algébrica: a retórica ou verbal, a sincopada e a simbólica.

Na linguagem retórica ou verbal, a álgebra foi desenvolvida pelos egípcios e babilônios. Nesse período, não se fazia uso de símbolos nem de abreviações, apenas o uso de palavras e textos escritos. Os problemas da época se referiam, normalmente, a encontrar valores desconhecidos, porém que não necessariamente representavam algo material. Babilônios e egípcios desenvolveram regras eficientes para cálculos e resolução de problemas, embora não tenham desenvolvido notação alguma para apresentar essas regras de forma geral. Os autores Ribeiro e Cury (2015, p.30), em seu livro *Álgebra para a formação do professor*, também abordam sobre os momentos da linguagem algébrica. Segundo os autores, os babilônios resolviam equações lineares e quadráticas com duas incógnitas, tanto pelo método equivalente ao de substituição numa fórmula geral, como pelo método de completar quadrados. Quando falamos em povos Babilônicos e Egípcios nos reportamos à aproximadamente 2000 anos antes de Cristo, onde todas as facilidades que hoje temos para resolver cálculos, como: fórmulas, calculadoras, computadores cada vez mais complexos, entre outros, não existia, e mesmo assim esses povos resolviam questões complexas para época e que, segundo os autores, esses cálculos para que fossem desenvolvidos nos dias de hoje, requerem uma considerável habilidade numérica.

Por mais que não se tivesse na época muitas facilidades, os Babilônios eram hábeis em relação à Matemática. Ainda de acordo com Ribeiro e Cury (2015, p. 30), tal habilidade também era encontrada no povo Egípcio. Nos papiros de Rind e de Moscou, puderam ser detectadas situações problemas de origem prática, envolvendo cerveja, pão, balanceamento de rações, entre outros. Esses problemas eram resolvidos por meio de equações lineares com uma incógnita, na qual utilizavam um método conhecido por regra da falsa posição, assemelhando-se com o que conhecemos hoje por “método das tentativas”. Deduzimos assim, que já nessa época os povos antigos tinham noção do que hoje conhecemos como equação, pois tanto Babilônios como Egípcios procuravam resolver questões práticas, como descobrir valores ou quantidades desconhecidas. Isso se confirma por meio da afirmação de Ribeiro e Cury,

> Pode-se observar que tanto babilônios como egípcios trabalhavam, basicamente, com equações originárias de problemas de ordem prática, buscando as soluções de tais equações por métodos basicamente aritméticos, nos quais procuravam igualar duas ou mais quantidades conhecidas, com a finalidade de encontrar o valor da quantidade desconhecida (2015 p.30-31).

Também podemos perceber que além das noções do que é uma equação, os povos antigos dão indícios de conhecimentos sobre regras de resolução, como os princípios multiplicativos e aditivos. Dando um salto de aproximadamente dois mil anos, a matemática evolui para uma nova fase, passando então para a álgebra grega.

Continuando o desenvolvimento da Matemática, passamos ao momento de evolução do desenvolvimento algébrico, tido como a fase sincopada. De acordo com Ribeiro e Cury (2015, p. 31), este período ficou conhecido como “Idade Heroica da Matemática”, pois muitos matemáticos estavam preocupados com problemas que contribuíssem com o desenvolvimento da Geometria. Nesse momento, a álgebra que antes era mais aritmética, passa a ser geométrica e, ainda segundo os autores já citados, dois métodos de resolução eram bastante utilizados na época: o método das proporções e o da aplicação das áreas. Anos mais tarde, de acordo com Lins e Gimenez (1997, p. 91), surge Diofanto, considerado o maior algebrista grego. A ele é designado a introdução de um sinal especial para a incógnita em uma equação e uma escrita das equações, que pode ser interpretada como algo que se parece um pouco com a atual. Ainda seguindo a afirmativa de Ribeiro e Cury (2015, p. 31), é a Diofanto que é atribuído o uso de certas técnicas de natureza algébrica, como: transformações de expressões, substituição, eliminação, etc.; sendo possível notar uma diferença entre as equações desenvolvidas pelos egípcios e babilônios e as equações desenvolvidas pelos gregos. Essa diferença é notada a seguir:

> [...] destacamos a diferença nas concepções de equação de babilônios e egípcios em relação aos gregos. Enquanto os primeiros concebiam as equações como igualdade entre duas quantidades, os últimos achavam que isso era inconcebível, pois para eles as operações com segmentos e figuras geométricas não permitiam que se igualassem grandezas de dimensões diferentes (RIBEIRO e CURY, 2015, p. 32).

Além do que foi citado acima, outra diferença entre esses povos é a fase pela qual a álgebra passou. Tendo uma característica sincopada, a álgebra dos gregos passa a ser uma escrita abreviada com o uso de alguns símbolos especiais, características essas, marcantes da álgebra de Diofanto, também como a do povo hindu, principalmente, Brahmagupta, que apresentava algo muito similar.

A álgebra Árabe, segundo Fiorentini, Miorim e Miguel, expressa mais uma forma sincopada, dando seguimento para a simbólica, do que retórica de trabalho:

> [...] parece não ter utilizado esta forma de expressão. Entretanto, convém assimilar que, apesar da forma retórica de exprimir a Álgebra, os Árabes introduziram um novo vocabulário técnico para esse campo do conhecimento, dando-lhes uma certa autonomia que, mais tarde, seria reconhecida através da aceitação universal do termo *al-gabr* introduzido por *al-khwarizmi* (1992, p. 80).

Por mais que a álgebra desses povos apresentasse diferenças, não podemos deixar de comentar que ambas têm um ponto em comum, a busca por soluções a questões oriundas de problemas de questões práticas, ainda não de forma geral. Porém, enquanto nos papiros, por exemplo, não se encontravam maiores explicações para as resoluções, era comum a álgebra árabe encontrar características entre a solução dos problemas e trabalhos teóricos com explicações mais profundas sobre os processos. Segundo Ribeiro e Cury (2015, p. 32), é uma importante mudança de paradigma no que se refere às formas de como as estruturas das equações eram entendidas e compreendidas.

Nesse momento, também havia outro grande matemático que deixou uma herança valiosíssima para a álgebra, o matemático árabe al-Khwarizmi, que com sua obra *Ilm al-Jabr Wa'l Muqabalah,* contribuiu para o estudo das equações. Conforme Ribeiro e Cury, é nessa obra que surge pela primeira vez regras de resolução das equações. Os autores descrevem que:

> Nesse livro, aparecem pela primeira vez, de forma organizada, algumas regras para resolver equações polinomiais de 1º e 2º graus com coeficientes numéricos. [...] tais regras são semelhantes àquelas utilizadas hoje em dia para resolver as equações polinomiais do 1º grau. A álgebra de al-Khwarizmi, deixou-nos como herança, duas expressões que tomaram significados muito fortes e presentes na resolução de equações: al-Jabr e al Muqabalah. Al-Jabr é a operação que adiciona a ambos os membros da equação termos iguais; enquanto al Muqabalah é a operação que reduz ou elimina termos iguais de ambos os membros da igualdade (2015, p. 33).

Ainda na fase sincopada da álgebra, aparece o povo hindu, onde também encontramos contribuições significativas para a teoria das equações. A álgebra hindu era muito intuitiva, tinha predileção por trabalhar com números e com operações aritméticas na resolução das equações, utilizando com frequência o método da falsa posição ou de inversão. De acordo com Ribeiro e Cury (2015, p. 35-35), uma das contribuições mais importantes dos hindus para a Teoria das Equações está ligada à Brahmagupta, no qual é possível observar uma forte influência da matemática grega. Além disso, ele foi o primeiro a encontrar *todas as soluções inteiras possíveis* para a equação linear diofantina ax + bx = c. Outro grande matemático do século XII é Bháskara, conhecido por unificar a solução geral das equações quadráticas pelo método de complemento de quadrados. Assim, a partir dessas contribuições, as equações passam a ter a estrutura que tem hoje. Ribeiro e Cury, afirmam que,

> Em nossa compreensão, a partir da Matemática de árabes e hindus, o *conceito de equação* passa a apresentar uma *concepção mais estrutural*, no sentido de se observar as características e propriedades definidas em uma classe de equações e não mais em equações relacionadas a situações particulares (2015, p.35).

Desde os estudiosos gregos e hindus, que foram, sem dúvida, importantes contribuintes para a evolução da Teoria das Equações, o conceito de equações passa, então, a ter mais o formato pelo qual é conhecido hoje.

Dando seguimento ao estudo sobre a história da Matemática, há uma terceira visão sobre o desenvolvimento da álgebra, a qual aborda outra fase, a chamada simbólica, correspondendo ao momento em que as ideias algébricas passam a ser expressas por símbolos, sem utilizar agora palavras e abreviações. Essa fase é associada ao francês Viète que, mesmo utilizando um estilo sincopado, foi o grande responsável pela introdução de novos símbolos na álgebra, segundo Lins e Gimenez (1997, p. 91). Viète foi o primeiro a sistematizar o uso de letras para representar também os dados em uma expressão algébrica, afirmam Ribeiro e Cury (2015, p. 37). Por mais que Viète tenha adotado essa simbologia, sua álgebra consistia fundamentalmente em palavras e abreviaturas, como: *x cub*os para representar x^3; *x quadratus* para x^2; *aqualis* para o sinal = e assim por diante. Isso o levou a ser considerado o pai da álgebra moderna seguido de Galois e Abel, que trabalharam de forma implícita com os símbolos até chegar a 1940, com Bourbaki, que passou a utilizar a álgebra num sentido bem mais sofisticado. Tal pensamento é confirmado por Lins e

Gimenez (1997, p. 91), quando dizem que foi com Bourbaki que se entrou no domínio próprio do "cálculo com letras", mas num sentido bem mais sofisticado, o da *sintaxe*: um cálculo com regras próprias e ignorantes de qualquer sistema particular que funcione como elas; um mundo, enfim, completamente "abstrato". Essa introdução das letras ao cálculo, trouxe muitos progressos na ciência matemática. De acordo com Vasconcellos (1925, p. 32), Viète tornou conhecida a notação algébrica, por meio do emprego das vogais para as incógnitas e, para as sucessivas potências, foram utilizadas vogais e consoantes. Assim, as notações a, aq., ac, aqq, etc..., possibilitavam perceber a relação entre as diversas potências. Vasconcellos (1925, p. 32) ainda afirma que foi Viète, em 1591, quem publicou a logística speciosa[4], ou seja, o cálculo com letras, constituindo, desse modo, a álgebra como ciência autônoma.

Por meio da obra de Vasconcellos (1925), temos, também, informações que, na língua portuguesa, a primeira vez que a escrita sobre álgebra apareceu na literatura foi por volta do ano de 1576, com o matemático português Pedro Nunes[5], escrita numa publicação em idioma castelhano, para que atingisse um maior número de leitores. A álgebra de Pedro Nunes é sincopada, usando sinais de P e M para indicar a adição e a subtração; o sinal R precedido do número indicativo do índice, para designar a extração de uma raiz; e as abreviaturas co, ce, cu, ce. ce, re, pº, ce, cu ou cu . ce para as dignidades, chamadas: coisa, censo de cubo, censo de censo, relato primo, censo de cubo ou cubo de censo, que correspondem na nossa notação aos valores das incógnitas x, x^2, x^3, x^4, x^5 e x^6 (VASCONCELLOS, 1925, p. 40).

Nesse sentido, percebemos que o matemático português, Pedro Nunes, realizou grande progresso ao apresentar a linguagem algébrica em uma forma dita sincopada, ou seja, na qual há a mescla de palavras e letras. Com isso, a forma retórica que se utilizava apenas de palavras teve a possibilidade do registro de conceitos algébricos mais abreviados.

À medida que o tempo passava, novas hipóteses e novas teorias foram criadas, bem como as definições dos conceitos que hoje são apresentados aos estudantes. Ribeiro e Cury afirmam que,

---

[4] Novo sistema, onde Viète introduz o uso de letras para determinar grandezas conhecidas e desconhecidas, além de operar com essas grandezas sem se importar com suas condições de existência o que ocasionou um avanço no sentido analítico.

[5] Matemático português ocupou o cargo de cosmógrafo-mor para o reino de Portugal. Nasceu no ano de 1502 em, Alcácer do Sal, Portugal e faleceu aos 76 anos, em 1578.

> Se pensarmos em uma dimensão mais ampla, retomando conceitos que foram construídos ao longo da história da humanidade, é razoável supor que esses conceitos sofreram muitas mudanças, mesmo no seio da comunidade científica, até chegar às definições hoje aceitas. Em termos de ensino e de aprendizagem, para qualquer conceito, da Matemática ou de outra ciência, percebe-se uma grande diferença entre os significados aceitos há milhares de anos e os que hoje são apresentados aos alunos (2015 p. 22).

Assim, o conhecimento vai sendo aprofundado, modificado e efetivado como nova verdade e, dessa forma, aparece a forma simbólica, ou seja, o uso de símbolos para representar expressões algébricas. De acordo com Lins e Gimenez (1997, p. 92), foi o inglês Eon Harper quem publicou, em 1987, um artigo intitulado “Fantasmas de Diofanto”, argumentando “que de retórica à sincopada haveria um correspondente desenvolvimento intelectual”.

Ribeiro e Cury (2015, p. 22) ainda afirmam que esse aprofundamento que vai surgindo com o perpassar dos anos, acarreta, muitas vezes, em diferentes formas de compreensão dos conceitos, inclusive quanto ao conceito de equações, essas diferentes formas de compreender o conceito de equações é denominada pelos autores como “multissignificados de equação”. Como já visto anteriormente, os povos tinham maneiras diferentes de tratar a matemática. De acordo com Ribeiro e Cury (2015, p. 23), babilônios e egípcios entendiam equação como um conceito que emergia de situações práticas; os gregos, por sua vez, relacionavam equações a situações que envolviam conhecimentos geométricos; enquanto árabes, hindus e europeus renascentistas, concebiam o conceito de equação de um ponto de vista estrutural. Os autores ainda salientam:

> [...] babilônios como egípcios ou gregos se preocupavam em resolver equações particulares que estavam relacionadas a problemas ou situações específicas. No entanto, árabes, hindus e os europeus renascentistas procuravam identificar, a partir da estrutura interna das equações, soluções gerais para uma classe de equações que apresentassem uma mesma estrutural (2015, p.23).

Não podemos deixar de destacar ainda as enormes contribuições do alemão Carl Friedrich Gauss à Teoria das Equações. Conforme Ribeiro e Cury (2015, p. 39), uma das contribuições foi a demonstração plenamente satisfatória para o Teorema Fundamental da Álgebra – *toda equação polinomial com coeficientes reais ou complexos e de grau n, n > 0, tem pelo menos uma raiz complexa*, demonstrando que as equações polinomiais de grau *n* têm ao menos uma raiz complexa, em que *elas tem exatamente* n *raízes, sendo* n *o grau* *do respectivo polinômio*. Com a demonstração do teorema fundamental da álgebra, muitas deduções de relações entre os coeficientes e as raízes puderam sem feitas.

> A partir da demonstração do Teorema Fundamental da Álgebra, foi possível deduzir relações muito importantes entre os coeficientes e as raízes de qualquer equação algébrica como, por exemplo, que *toda equação polinomial de coeficientes reais e de grau ímpar tem pelo menos uma raiz real*, uma vez que (1)se a equação tem exatamente *n* raízes; (2) se n é impar; (3) se as raízes complexas sempre aparecem aos pares, é fato que, nesse caso, ao menos uma raiz é real (RIBEIRO E CURY, 2015 p. 39-40).

Por fim, podemos deduzir que com o perpassar dos anos, muitos matemáticos contribuíram para a evolução do conceito de equações, passando da época dos babilônios e egípcios, na qual a fase era retórica da álgebra; para a época dos gregos, árabes e hindus, onde já temos uma álgebra sincopada; e por último, a fase com os europeus renascentistas, que passa a ser chamada, então, de simbólica da qual, partindo de muitos estudos e avanços, obteve-se o conceito que se tem hoje sobre equações.

2.2 Contextualizando o ensino da Matemática e da Álgebra nos dias atuais

O ensino da Matemática sofreu muitas mudanças com o passar dos anos. Porém, quando nos deparamos com os índices de avaliação[6], já mencionados anteriormente, percebemos que tais mudanças não estão acarretando em melhoras de aprendizagem, visto que várias provas mostram o baixo rendimento dos estudantes. O que se evidencia é que os estudantes não compreendem a Matemática que é ensinada na escola, pois esta não condiz com a matemática da vida do estudante. Assim, eles não conseguem relacionar o que aprenderam com as necessidades do seu dia a dia. De acordo com essa ideia, D'Ambrósio afirma:

> A matemática dos sistemas escolares é congelada. São teorias em geral antigas, desligadas da realidade. Foram concebidas e desenvolvidas em outros tempos, outros espaços. Será que essa matemática, que chamamos de acadêmica, é importante para todos os povos? Sem dúvida. A sociedade moderna não funciona sem essa matemática, a tecnologia moderna não se aplica sem essa matemática, as teorias científicas não podem ser trabalhadas sem essa matemática. Mesmo as artes e as humanidades estão impregnadas dessa matemática (1998, p. 3).

[6] Dados do Ministério da Educação, como provas do ENEM, do ENADE, a prova internacional PISA

Pensando no que afirma o autor citado, ressaltamos que os professores buscam, da melhor forma possível, ensinar o que se espera para a área da Matemática, seja seguindo um plano de estudos pré-determinado por uma ordem superior, ou ainda montando seu próprio plano de estudos. Entretanto, é visível que uma das maiores dificuldades dos docentes está em encontrar meios que levem os estudantes a aplicar os conceitos apreendidos as suas necessidades cotidianas.

A Matemática não surgiu por acaso. Devido à evolução da humanidade, foi surgindo a necessidade dos sujeitos de contar pequenas quantias, até por barganha para poderem sobreviver e, assim, as necessidades foram aumentando. D'Ambrósio (1998, p. 27) afirma que, ao longo da existência dos povos, houve a necessidade de desenvolver instrumentos e habilidades para que os indivíduos pudessem responder às necessidades de sobrevivência e transcendência. Logo percebemos que, como qualquer outra ciência, o desenvolvimento da Matemática não se deu de um dia para o outro, foi uma evolução necessária para o convívio e a sobrevivência, seja ela em uma comunidade fechada de pessoas ou em uma sociedade em geral. Como afirma Sadovsky,

> A matemática é um produto cultural e social. Cultural, porque a cada momento suas produções são impregnadas de concepções da sociedade da qual emergem e porque condicionam aquilo que a comunidade matemática concebe como possível e relevante. [...] Também é um produto social, porque resulta da interação entre pessoas que se reconhecem como membros de uma mesma comunidade (2007, p. 21-2).

Podemos perceber que a evolução da Matemática ocorreu por necessidade, e que foi desenvolvida com o intuito de facilitar a comunicação, não apenas comercial, quando remete ao se pensar em números, mas é possível dizer que é praticamente uma linguagem universal. Entretanto, devido ao seu formalismo e seu caráter simbólico, muitas vezes, acaba por se transformar em um instrumento de exclusão, como se suas ideias pertencessem apenas ao mundo dos matemáticos. Esse conflito é ilustrado por Dienes:

> Particularmente, através dos últimos cem anos mais ou menos, a linguagem matemática tornou-se tão rica que nem mesmo os matemáticos podem familiarizar-se com toda ela. O homem da rua foi deixado tristemente para trás e um leigo ouvindo dois matemáticos discutindo um problema intrincado poderia muito bem supor estar ouvindo uma língua estrangeira [...] (1974, p.131).

Dienes discutia essas ideias já há mais de quarenta anos, contudo, tal afirmação ainda é muito válida para os dias atuais, quando observamos estudantes cada vez mais avessos ao ensino de matemática, embora a reconheçam como uma ciência importante para suas vidas e na compreensão de uma série de atividades cotidianas.

Por mais que encontramos vários motivos que tornam o ensino da Matemática extremamente importante, o que percebemos é que alguns dos objetivos dos professores não são atingidos, objetivos de ensinar a Matemática de tal forma que sua importância sobressalte as suas dificuldades. A maioria dessas dificuldades está em compreender os símbolos matemáticos e até mesmo de se comunicar pela linguagem matemática, muitas vezes é mais expressiva do que sua importância.

Observando o que Malta afirma,

> [...] sem o desenvolvimento do domínio da linguagem necessária à apreensão de conceitos abstratos (e, portanto, extremamente dependentes da linguagem que os constrói) nos seus diversos níveis, não pode haver o desenvolvimento do pensamento matemático (também em seus diferentes níveis) (2004, p. 44-5).

A partir do exposto, verificamos que muitas das dificuldades apresentadas hoje na compreensão da matemática estão muito ligadas à deficiência no uso da linguagem escrita. Afinal, partimos da ideia de que, no momento em que se consegue expressar seu próprio raciocínio frente ao que é proposto, desenvolve-se a capacidade de compreender a Matemática.

Por outro lado, Ribeiro e Cury, em pesquisas realizadas afirmam que,

> Mesmo ao final da escolarização básica, após vivenciarem processos de aprendizagem de conceitos algébricos fundamentais, como é o caso do conceito de equação, os alunos não reconhecem as estruturas desse ente matemático, não são capazes de apresentar uma caracterização para esse conceito e somente evocam os procedimentos e técnicas de resolução (2015, p. 18).

Sendo assim, confirmamos o que encontramos, como educadores, em nossas salas de aula, não somente no nível fundamental e médio, mas também, na disciplina de Matemática Básica e elementar do ensino superior. De certa forma, levantamos as seguintes indagações: por que esse conhecimento traz tantas dificuldades aos estudantes? Se os discentes são seres pensantes porque não conseguem expressar seus pensamentos algébricos? Seria o educador que em sala de aula não atua de forma adequada com o conceito de equações?

Observamos ainda nas pesquisas de Ribeiro e Cury (2015, p. 49), com relação a investigações sobre o ensino de Matemática, que os autores concordam com o pensar de outros estudiosos tais como Ball, Thames, Phelps e ainda Shulman, julgando que o conhecimento matemático é necessário para poder levar adiante o trabalho de ensinar matemática; concordando, ainda, quanto à abordagem sobre a subdivisão desse conhecimento, entre: conhecimento comum do conteúdo, conhecimento especializado do conteúdo, conhecimento do conteúdo e dos estudantes e conhecimento do conteúdo e do ensino.

Sobre o que Ribeiro e Cury classificam como sendo o “conhecimento comum do conteúdo” e o “conhecimento especializado do conteúdo”, encontramos em suas pesquisas a seguinte abordagem,

> O conhecimento comum do conteúdo é aquele que engloba conceitos, propriedades e exemplos, ou seja, é o conhecimento específico, aprendido em cursos de ciências exatas. O conhecimento especializado do conteúdo compreende os conhecimentos e habilidades matemáticas exclusivos do professor, como, por exemplo, distinguir entre as diferentes representações das funções e saber usá-las na modelagem de situações do cotidiano (2015, p. 49).

As afirmações dos autores vêm ao encontro das discussões propostas frente à maneira como se está ensinando matemática atualmente. Questionamentos do tipo: o que na realidade seria importante ensinar? A maneira como os futuros professores estão aprofundando seus conhecimentos nos cursos de licenciaturas são suficientes para o que se pretende ensinar nessa área de ensino? Os autores ainda abordam sobre o que seria o conhecimento do conteúdo e dos estudantes, como uma combinação entre o que é necessário saber sobre essa ciência e sobre as dificuldades e o pensamento dos alunos frente a essa disciplina, afim de que o professor possa de uma forma mais eficiente planejar tarefas que visem superar as dificuldades apresentadas. Além de combinarem o conhecimento do conteúdo e do ensino, Ribeiro e Cury (2015, p. 50) combinam o conhecimento sobre a Matemática e o conhecimento sobre como ensinar tal conteúdo.

Repensamos ainda mais sobre a maneira com que a matemática está sendo apresentada para os estudantes quando estes estudiosos abordam sobre as subdivisões do que seria “conhecimento”. Professores, em grande parte, seguem orientações oriundas de livros didáticos e dos Parâmetros Curriculares Nacionais, Ribeiro e Cury (2015, p. 51), abordam que em termos metodológicos os PCNs sustentam que a prática mais frequente em sala de aula consiste em ensinar um conceito e depois apresentar um problema para cuja solução o aluno empregue o conteúdo aprendido. Os autores ainda ressaltam que os PCNs abordam a resolução de problemas como abordagem preferencial para o ensino de Matemática, mas não descartam o uso de outras tendências como, por exemplo, jogos, além de apresentarem os conteúdos separados em blocos.

Ao examinarmos o que os Parâmetros Curriculares Nacionais abordam sobre o ensino da álgebra, percebemos que embora abordem um possível desenvolver de uma pré-álgebra e de uma iniciação ao pensamento algébrico nos anos iniciais do ensino fundamental, é somente nos anos finais, que os PCNs evidenciam a importância desses conteúdos e, que estes, devem ser desenvolvidos de tal maneira que possam permitir aos estudantes o desenvolvimento do pensamento algébrico e compreender conceitos de funções, de generalizações e de equações. Para tal, o que os Parâmetros Curriculares Nacionais mencionam sobre o que seria fundamental para o ensino da álgebra nos anos finais do ensino fundamental é,

> [...] a compreensão de conceitos como o de variável e de função; a representação de fenômenos na forma algébrica e na forma gráfica; a formulação e a resolução de problemas por meio de equações (ao identificar parâmetros, incógnitas, variáveis) e o conhecimento da “sintaxe” (regras para resolução) de uma equação (1998, p. 84).

Ainda ao encontro do que se considera fundamental para o ensino de álgebra, as Orientações Curriculares abordam o que se espera para os estudantes frente aos conteúdos de Matemática,

> [...] espera-se que os alunos saibam usar a Matemática para resolver problemas práticos do quotidiano; para modelar fenômenos em outras áreas do conhecimento; compreendam que a Matemática é uma ciência com características próprias, que se organiza via teoremas e demonstrações; percebam a Matemática como um conhecimento social e historicamente construído; saibam apreciar a importância da Matemática no desenvolvimento científico e tecnológico (2006, p. 69).

Estão dispostos aí, os objetivos para o ensino da Matemática, porém, o que fica evidenciado nos dias atuais, é que nos deparamos com estudantes cada vez mais dispersos em sala de aula, e isso associado à linguagem da área, por vezes técnica demais, o que tem elevado esta disciplina ao patamar de difícil. Isso leva os educadores a repensarem sobre como esta matéria deve ser ensinada em sala de aula, sobre quais conteúdos realmente são relevantes para nossos estudantes e também novas formas de transmitir esses conteúdos. Desse modo, tentarmos mudar essa visão deturpada sobre esta ciência.

2.3 Influência das concepções algébricas e da Educação Algébrica para o ensino da álgebra

O ensino da álgebra, na perspectiva em que se encontra atualmente, foi sendo construído com respaldo em pesquisas desenvolvidas. Pesquisadores como Fiorentini, Miorim e Miguel discutem o ensino da álgebra sobre uma perspectiva histórica. Em um artigo escrito em 1992, estes autores contrapõem o ensino da álgebra e da geometria ao longo da evolução da Educação Matemática. Com tais estudos, evidenciamos que, em certos momentos do ensino de matemática no Brasil, as atenções estavam voltadas para o ensino de geometria e, em outros momentos, para a álgebra. Ainda segundo os mesmos autores, foi a partir da Carta Régia de agosto de 1799 que se passou a ter a intenção de, legalmente, introduzir o ensino de álgebra no ensino brasileiro.

Até o início do século XIX, o ensino Brasileiro, quando se refere à Matemática, era dividido em três eixos: Aritmética, Geometria e Trigonometria; passando mais tarde a Álgebra a fazer parte, pois até então, cada eixo tinha um professor específico e todos eram considerados disciplinas isoladas. Foi em seguida à reforma de Francisco Campos (1931) que esses quatro eixos passaram a compor um componente curricular que, então, passa a ser chamado de “Matemática”. Segundo Fiorentini, Miorim e Miguel (1992, p. 40), “nessa época percebia-se que quase sempre o estudo da álgebra sucedia o estudo de Aritmética e antecedia o de Geometria”. Os autores ainda destacam que, por mais que se tivesse estabelecido um equilíbrio entre esses eixos, quando se aborda o ensino na prática em sala de aula, a realidade ainda é a de que um conteúdo sucede e antecede o outro.

Tendo a álgebra um caráter mecânico de resolver as situações, trabalhar com as concepções algébricas pode desmistificar o pensamento de que uma sentença algébrica, ou seja, as incógnitas algébricas, apenas encobrem um valor desconhecido, o que acaba dando a entender que os estudantes compreendem a álgebra apenas como um valor a ser descoberto.

Nas pesquisas de Santos, em 2005, para produção de sua dissertação, a autora se baseou em estudos oriundos do trabalho desenvolvido por Lellis em 2002, e a mesma ainda retrata a importância de identificar as concepções de Matemática junto aos estudantes. Isso se deve ao fato de Santos acreditar que a forma como o professor compreende as concepções matemáticas influencia fortemente no ensino, pois, por mais que os docentes apresentem certas limitações sobre conhecimentos matemáticos, estes problemas são oriundos da falta de compreensão das concepções e não da quantidade de saberes matemáticos. Conforme a autora,

> [...] as concepções de Matemática do professor influenciam o ensino da mesma e para estudar tais concepções, apresenta um levantamento sobre os cursos de formação dos professores de Matemática (cursos de licenciaturas em Matemática), no Brasil, nos últimos anos. Lellis observa elementos problemáticos no conhecimento de Matemática do professor que são, segundo o autor, provenientes de limitações na compreensão da matemática. Esses elementos são observados em professores que oriundos de licenciaturas considerados de alto nível, como também de licenciaturas com pretensões mais modestas. De acordo com o autor, tais elementos problemáticos independem da quantidade de saberes de matemáticos, mas sim, das concepções de Matemática, da forma que o professor a compreende (SANTOS, 2005, p. 45).

Coadunando com a afirmativa de Santos, Garnica defende que as concepções são facilmente identificadas na ação efetiva e podem ser reveladas por meio da prática, levando em consideração que elas envolvem percepções de experiências prévias. Para ele, "concepções são [...] suportes para a ação mantendo-se relativamente estáveis, as concepções criam em nós alguns hábitos, algumas formas de intervenção que julgamos seguras" (GARNICA, 2008, p. 499).

Garnica evidencia não só a importância do trabalho com as concepções algébricas, mas também que é necessário definir o modo de ação a ser utilizado, bem como o que a utilização das concepções algébricas pode produzir, para que ocorra realmente um aprendizado eficaz. A importância sobre conhecer e identificar as concepções da álgebra e da educação algébrica dos estudantes também é defendida pelos autores Cury et al.

> [...] conhecer as concepções de Álgebra e de Educação Algébrica dos estudantes é um elemento importante para as novas reformulações curriculares, pois permite discussões sobre as finalidades do estudo dessa disciplina e sobre as inter-relações existentes entre os conteúdos estudados nos curso superior e aqueles apresentados nos níveis fundamental e médio (2002, p. 12).

Trabalhar as concepções algébricas com estudantes é referido nos Parâmetros Curriculares (1998, p. 115), pois em tais documentos as concepções deveriam ser versados pelos professores, uma vez que, permitem que o aluno desenvolva e exercite sua capacidade de abstração e generalização, além de possibilitar-lhe a aquisição de uma poderosa ferramenta para desenvolver problemas.

Compreendendo a importância de conhecer e identificar as concepções, encontramos em Fiorentini, Miorim e Miguel (1993, p. 82-3) respaldo para abordar as concepções da álgebra, evidenciando quatro principais: processo-lógica, linguístico-estilística, linguístico-sintático-semântica e linguístico-postulacional.

Segundo os autores, a concepção processo-lógica consiste em encarar a álgebra como um conjunto de procedimentos específicos para certos tipos de problemas. Tais procedimentos são considerados técnicas algorítmicas ou processos interativos, que se aplicam a problemas cuja resolução baseia-se em seguir uma sequência padronizada de passos. Essa concepção não pode ser considerada exclusivamente linguística, pois ela não submete o pensamento algébrico à necessidade de uma forma específica de linguagem capaz de expressá-la.

A segunda concepção, dita pelos autores como linguístico-estilística, aborda a álgebra como uma linguagem específica, artificialmente criada. Tal concepção, quando enfatiza a forma de expressão do pensamento algébrico em detrimento da forma como o pensamento se manifesta, é mais rigorosa e cria uma distinção entre forma de pensamento e forma de expressão.

Uma terceira concepção algébrica, também citada por Fiorentini, Miorim e Miguel, é chamada de linguístico-sintático-semântica, e a ela é atribuída realmente a concepção da álgebra como uma linguagem específica e concisa, com poder criativo e instrumental, localizado em sua dimensão sintático-semântica. É quando os signos[7] adquirem o caráter de símbolos, estabelecendo-se sutilmente a distinção entre o uso da letra para representar genericamente quantidades discretas ou contínuas, determinadas e particulares, e o uso da letra para representar genericamente quantidades genéricas (1993, p. 82). Tal concepção é dita mais rigorosa, uma vez que a condição necessária à existência de um pensamento

[7] Segundo Danyluk, a ciência matemática utiliza-se de signos, que "é qualquer objeto ou acontecimento, usado como citação de outro objeto ou acontecimento. E símbolo é o mesmo que signo. Com essa significação genérica a palavra é usada mais frequentemente na linguagem comum" (Danyluk, 2015, p.25).

algébrico não é apenas existir uma linguagem específica, mas sim ter a consciência de que essa linguagem deve atingir o *status* e o estágio mais elevado de uma linguagem simbólica.

Os autores ainda abordam uma quarta concepção, intitulada de linguístico-postulacional. Essa é abordada pelos autores com base em Piaget e Garcia (1987) e é aquela que concebe a álgebra como a ciência das estruturas gerais comuns a todas as partes da Matemática, incluindo a Lógica. Esta concepção, assim como a linguístico-sintático-semântica, aborda a álgebra como uma linguagem simbólica, porém com grau de abstração e generalidade maior. Assim, o caráter simbólico do signo passa a ser ampliado e ele passa a representar não apenas uma quantidade geral, mas também outros ramos da Matemática, que não são necessariamente quantificados.

Além das concepções algébricas, Fiorentini, Miorim e Miguel, em 1993, abordam as concepções da Educação algébrica e, posteriormente, em 2005, Forentini, amplia esse estudo e passa-se a ter a definição de três concepções: a primeira, chamada de Linguístico-Pragmática; a segunda, de Fundamentalista-Estrutural; e a terceira, de Fundamentalista-Analógica.

A concepção Linguístico-Pragmática, segundo os autores já citados anteriormente, foi a primeira e praticamente predominou em total hegemonia pelo século XIX e primeira metade do século XX. Vincula o papel pedagógico da álgebra como instrumento de resolução de problemas, prevalecendo a crença de que, mesmo que de maneira mecânica, a aquisição das técnicas requeridas para a obtenção de expressões algébricas seria necessária para que o estudante conseguisse resolver problemas, ou equações, por exemplo. Porém, com o Movimento da Matemática Moderna, essa concepção foi contraposta por outra, a qual foi denominada fundamentalista-estrutural, que se baseou na linguístico-postulacional, sendo o papel pedagógico da álgebra o de fundamentador de vários campos da matemática. Tal concepção busca reestruturar os tópicos algébricos, no sentido de fundamentar o ensino pela lógica na sequência dos conteúdos. Por exemplo, o aprender expressões algébricas é antecedido pelo ensino de sentenças abertas e fechadas, conjunto universo e equações de 1º grau, entre outros.

Há ainda uma terceira concepção, denominada fundamentalista-analógica, a qual sintetiza as duas anteriores, pois procura recuperar o valor instrumental da álgebra, mantendo o caráter fundamentalista, como a utilização de recursos visuais.

Fiorentini, Miorim e Miguel (1993, p. 85) defendem a tese de que o ponto comum e didaticamente negativo que existe entre as três concepções é a redução do pensamento algébrico à linguagem algébrica. Ainda, em Ribeiro e Cury (2015, p. 11) há a seguinte afirmação: "a álgebra é um ramo da matemática que é objeto de pesquisa desde que a humanidade se debruçou sobre a realidade para construir e elaborar as abstrações que permitem novas visões para conceitos algébricos criados". Para Lins e Gimenez (1997, p. 89), não há um consenso a respeito do que seja pensar algebricamente, há um consenso apenas a respeito do que são conteúdos de Álgebra: equações, cálculo literal, funções, mas mesmo aí, há diferenças sobre se os gráficos são ou não parte da álgebra.

Ao encontro das ideias de Lins e Gimenez, Walle (2009, p. 288) afirma que o pensamento algébrico não é um consenso a todos, uma vez que o autor alega que "o pensamento algébrico não é uma ideia singular, mas é composto de diferentes formas de pensamento e de compreensão do simbolismo". O autor ainda afirma que há uma concordância de que se deve começar o desenvolvimento dessa forma de pensar desde o início escolar de modo que os estudantes aprendam a pensar produtivamente, o que envolve formar generalizações a partir de experiências com números e operações, formalizar essas ideias com o uso de um sistema de símbolos significativo e explorar os conceitos de padrão e de função (WALLE, 2009, p. 287).

A partir do exposto, observamos que o ensino da álgebra deve ser iniciado desde o início dos anos escolares, a fim de que os estudantes, gradativamente, construam um raciocínio algébrico e, por consequência, o pensamento algébrico, além de se apropriarem de conceitos fundamentais para a álgebra. No entanto, quando se fala em meios de ensinar Matemática e, por consequência, álgebra, há várias maneiras de fazê-lo: o professor explica um conteúdo, enfatiza veementemente suas regras e métodos de resolução e aplica uma série de exercícios como forma de fixar o que foi ensinado. Quando o aluno demonstra dificuldades ou erros na resolução, o professor acaba por "refazer" cálculos, julgando assim ter esclarecido as dúvidas. O estudante, por sua vez, copia, porém, muitas vezes, não associa significado ao conteúdo.

Contrário a esse meio de ensinar, os Parâmetros Curriculares Nacionais destacam,

> É importante destacar que as situações de aprendizagem precisam estar centradas na construção de significados, na elaboração de estratégias e na resolução de problemas em que o aluno desenvolve processos importantes como, intuição, analogia, indução e dedução, e não atividades voltadas para a memorização, desprovidos de compreensão ou de um trabalho que privilegie uma formalização precoce dos conceitos (1998, p. 63).

Percebemos a álgebra como um dos pilares da Matemática ou mesmo um ramo dessa ciência, e assim, entendemos então, que ela pode ser trabalhada desde os anos iniciais da escolarização, com atividades que sejam interessantes e apropriadas para a construção de conceitos importantes. Dessa maneira, permitirá a possibilidade de desenvolver o pensamento algébrico, possibilitando ao estudante realizar abstrações e generalizações. Considerando os anos inicias do ensino fundamental, é preciso levar em conta que a abstração e a generalização vão ocorrendo de modo gradual. Isto é, desde muito cedo o professor pode conduzir seus estudantes na iniciação da álgebra, ou nas noções algébricas de modo a expressar situações em linguagem corrente, usando poucos símbolos (desenhos, letras, figuras), para mais tarde, o próprio estudante perceber a regularidade de padrões, abstrair e, enfim, chegar à linguagem algébrica por meio de generalizações.

Nesse sentido, valemo-nos da ideia do educador matemático Kirshner, que considera duas abordagens para a álgebra elementar, uma estrutural, na qual se constrói significados internamente, a partir de conexões geradas no interior de um sistema sintaticamente construído e ainda outra abordagem, a referencial, a qual traz os significados para o sistema simbólico a partir de domínios externos de referência (Kirshner apud Ribeiro e Cury 2015, p. 12).

Por fim, entendemos a afirmativa de Kirshner vem ao encontro do que julgamos ser o ensino de álgebra; e que desenvolver com os estudantes as concepções algébricas é de importante relevância na construção do pensamento algébrico.

2.3.1 Fundamentos matemáticos da equação do 1º Grau

No senso comum, por diversas vezes, ouvimos indivíduos dizendo que a junção ou combinação de letras e de números é chamada de álgebra. Assim é que, se "um número subtraído de três", podemos escrever em linguagem matemática como: $a - 3$ ou, ainda, "o quadrado de um número mais sua terça parte" pode ser registrado como: $x^2 + \frac{x}{3}$. Essas expressões são denominadas de expressões literais ou, ainda, expressões algébricas. Ao prestarmos atenção nas expressões colocadas anteriormente, percebemos que se tem um número ou mais acompanhados de uma letra, solicitando uma operação indicada. Logo, temos no lugar da letra (parte literal) um valor que é desconhecido e, no caso, podemos pensar qual é o valor de "a", de "x ou ainda de x^2".

Se ocorrer alguma mudança na situação da primeira expressão, ou seja, de a – 3 para a - 3 = 7, verificamos que na expressão aparece o sinal de igualdade, seguido de um número, no caso, o sete. A ideia dessa mudança é exatamente o sinal de igualdade, que faz pensar que ambos os lados são iguais em valores, embora não em aparência. Dessa forma, esta nova expressão com o sinal de igualdade é um segundo membro, e o 7 diz que os dois lados devem ser iguais em valores. Temos, então, uma equação, ou seja, uma expressão onde há operações, envolvendo números e "letras", as chamadas incógnitas, nos dois membros.

No Dicionário da língua portuguesa (1998, p. 236), encontramos a seguinte definição para o termo equação: "expressão que indica a igualdade entre duas grandezas conhecidas e desconhecidas". Garbi (2009, p. 1), em seu livro romance das equações, afirma que a "palavra equação vem da mesma raiz latina que produziu as palavras: igual e igualdade", motivo pelo qual as equações assumem papel muito importante, pois segundo o autor, "qualquer problema que possa ser solucionado através dos números certamente será tratado, direta ou indiretamente, por meio de equações". Walle (2009, p. 288) afirma que o sinal de igualdade é um dos símbolos mais importantes na aritmética elementar, na álgebra e em toda matemática ao usar números e operações, porém também defende que pesquisas desde 1975 indicam que o símbolo "=" não é compreendido.

Desde os primeiros anos escolares, os estudantes, por várias vezes, associam o símbolo do igual, a algo que só pode aparecer no final do cálculo antes da resposta final, isso pode ser justificado pela forma como lhes é ensinado sobre símbolos matemáticos, isso mostra quão importante é que os alunos compreendam corretamente o que significa este símbolo. Walle defende saber corretamente o significado da igualdade, é importante para que estudantes percebam e compreendam as relações do sistema numérico, isso fica evidenciado quando o autor afirma:

> O sinal de igualdade é um modo principal de representar essas relações. Por exemplo, 6 x7 = 5 x 7 + 7. Nós não esperamos que os estudantes pensem sobre essas estratégias de fatos fundamentais nesses termos simbólicos. Porém, isso não é apenas uma estratégia de fatos fundamentais, mas também representa várias ideias básicas em aritmética. Um número pode ser expresso como uma soma: 6 = 1 + 5. A propriedade distributiva permite que multipliquemos cada uma das partes separadamente: (1 + 5) x 7 = (1 x7) + (5 x 7). E propriedades numéricas adicionais convertem essa ultima expressão para 5 x 7 + 7. Quando essas ideias, inicial e informalmente desenvolvidas da aritmética, são generalizadas e expressas de modo simbólico, relações poderosas se tornam disponíveis para trabalhar com outros números de um modo generalizado (2009, p. 288).

Além das relações que ficam evidenciadas quando se tem, por parte dos estudantes, um entendimento correto do que significa o símbolo de igualdade, outra razão importante para a compreensão correta deste símbolo é a percepção e utilização correta dos princípios multiplicativo e aditivo, princípios esses, básicos para a compreensão das equações. Isso fica evidente no seguinte dizer de Walle,

> Os estudantes falham na compreensão do sinal de igual, eles em geral apresentam dificuldades ao lidar com expressões algébricas. Até resolver uma equação simples, tal como 5x - 24 = 81, exige que estudantes vejam ambos os lados da igualdade como expressões equivalentes. Não é possível "passar" para o lado esquerdo. Porém se ambos os lados forem os mesmos, então eles permanecerão o mesmo quando 24 for adicionado a ambos os lados (2009, p. 289).

Compreender de forma correta o significado dos símbolos contribui para que o aluno assimile melhor os princípios, de tal modo que não perpetue com essas dúvidas, porém muitos questionamentos surgem quando se diz respeito à forma pela qual seria melhor ensiná-los. Muitas vezes, as aulas de Matemática são norteadas pelo uso dos livros didáticos e estes abordam uma sequência de ensino para o conteúdo de Equações.

Alguns livros são muito utilizados nas salas de aulas, entre eles, o livro "Tudo é Matemática" (2005) do autor Luiz Roberto Dante e o livro "A Conquista da Matemática" (2002) dos autores José Ruy Giovanni, Benedito Castrucci e José Ruy Giovanni Junior. A seguir há uma breve comparação entre eles.

Enquanto o livro "Tudo é Matemática" (2005, p. 99-103) aborda o ensino das equações iniciando por uma análise de problemas; expressões algébricas; valor numérico de uma expressão; procurando um elemento desconhecido; Equação, incógnita, solução ou raiz, por fim passa a trabalhar alguns pré-requisitos para a resolução das equações, entre eles: as operações inversas e as propriedades da igualdade. O livro "A Conquista da Matemática" (2002, p. 106-109) versa o ensino partindo do trabalho com o conceito de igualdade; as propriedades da igualdade; princípios da equivalência, onde aborda os princípios aditivo e multiplicativo; atividades sobre sentenças matemáticas verdadeiras e falsas, para só então entrar no conceito do que é uma equação; na sequência, trabalha sobre conjunto universo e conjunto solução; raízes de uma equação e por aí adiante.

Não estamos fazendo um julgamento de qual autor trabalha de forma correta o ensino das equações, uma vez que os livros didáticos são apenas auxílio para o professor e cabe a ele definir qual o melhor modo de ensinar, levando em consideração as características de sua turma. Entretanto, nessa breve análise, simpatizamos com a sequência utilizada no livro “A conquista da Matemática”, tendo respaldo em Walle (2009 p. 289), em cujos estudos afirma que um bom início é partir de sentenças verdadeiras e falsas para que o aluno possa compreender de forma adequada que o sinal de igualdade significa “o mesmo que”.

Assim, partindo do entendimento correto do símbolo de igualdade, o estudante não deverá ter maiores dificuldades na construção de um pensamento de relação entre partes, pois começará a pensar nos dois termos da equação. E, segundo Walle (2009 p. 289), quando um estudante observa e usa relações numéricas entre os dois lados do sinal da igualdade em vez de realmente calcular as quantidades, o pensamento envolvido é chamado de pensamento relacional. Sobre este, Walle afirma,

> O pensamento relacional está no coração de muitas estratégias para fatos fundamentais. [...] Em um contexto mais amplo, o pensamento relacional desse tipo é um primeiro passo em direção à generalização de relações encontradas na aritmética de modo que essas mesmas relações podem ser usadas quando variáveis estiverem envolvidas e não apenas números (2009, p. 290).

Desse modo, com atividades que permitem que o estudante construa por si só essas relações, o apreender conceitos e de fato equações tende a ser mais fácil e, por consequência, minimiza a aversão pela Matemática. Apesar disso, ressaltamos que o pensamento relacional não deve ser imposto aos estudantes, mas devemos proporcionar situações que permitam sua construção por si só.

Além da compreensão correta do símbolo de igualdade, outro fator que por diversas vezes deixa estudantes com dúvidas, são as chamadas incógnitas, contudo, a sequência projetada pelo docente ajuda muito na sua compreensão.

Segundo Giovanni, Castrucci e Giovanni Jr. (2002 p. 110), incógnita é denominada cada letra que representa um número desconhecido. Pensamento igual ao de Walle (2009. p. 290) que também defende que as incógnitas podem ser letras usadas como valores desconhecidos simples ou como quantidades que variam, chamadas pelo autor de variáveis.

Todavia, um cuidado deve ser sempre levado em consideração quando se começa a realmente usar letras no lugar de algum valor, uma vez que o uso de letras no meio de cálculos é algo que assusta aos estudantes. Ressaltamos aos professores que essa transição deve ser muito bem trabalhada e uma opção é também partir das sentenças abertas, onde se pode começar usando figuras geométricas, por exemplo, para substituir valores e aos poucos estas podem ir sendo substituídas por letras para que o aluno assimile melhor a utilização das letras.

Walle em sua obra *Matemática no Ensino Fundamental: formação de professores e aplicação em sala de aula*, aborda várias ideias de como trabalhar os conceitos de igualdade, a utilização das letras e ainda como resolver uma equação. Um dos meios que Walle aborda é o uso das balanças, modelo, segundo o autor, muito útil para a ideia de igualdade.

Essa ideia de balança também é abordada nos livros analisados anteriormente. Para Giovanni, Castrucci e Giovanni Jr. (2002 p. 116) é possível escrever uma equação equivalente a uma equação dada por meio de algumas transformações baseadas nos princípios de equivalência e, através da balança, é possível compreender o princípio multiplicativo e o aditivo. Os autores abordam o uso da balança e os princípios aditivos e multiplicativos, assim segundo a visão dos autores temos:

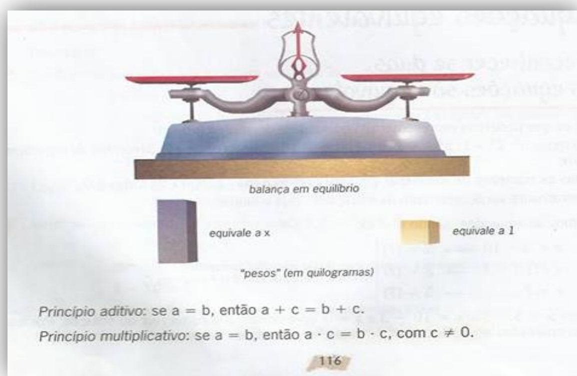
- ✓ Princípio aditivo: se A = B, então A + C = B + C
- ✓ Princípio multiplicativo: se A = B, então A x C = B x C, com C ≠ 0

Dante (2005, p. 109) também aborda o uso da balança como uma forma de resolver equações, tendo a igualdade como uma ideia de equilíbrio. Assim, o autor remete uma equação que pode ser vista como uma balança de dois pratos em equilíbrio. Porém, ao contrário dos autores Giovanni, Castrucci e Giovanni Jr., Dante não define um conceito específico para os princípios aditivos e multiplicativos. Ele apresenta os princípios, mas por meio de um exemplo.

Para melhor assimilação das ideias apresentadas pelos autores sobre o uso da balança na compreensão da igualdade, destacamos as imagens encontradas nos dois livros analisados. A figura 1 expressa a ideia de Giovanni, Castrucci e Giovani Jr; as figuras dois, três, quatro e cinco representam a ideia de Dante, mostrando todo o processo que o autor utiliza para induzir ao conceito de igualdade e dos princípios.

Assim destacamos nas imagens a seguir a ideia expressa pelos autores citados,

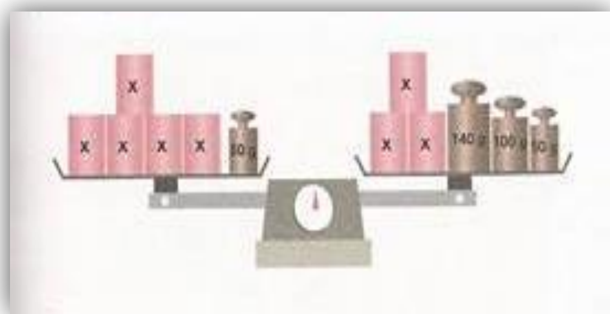
Figura 1 - Representação Balança de Pratos



Fonte: Livro "A conquista da Matemática"

Como dito anteriormente, os autores defendem o uso da balança e definem os conceitos dos princípios, enquanto Dante aborda o uso da balança e os princípios por meio de um exemplo:

Figura 2 – Representação Balança de Pratos



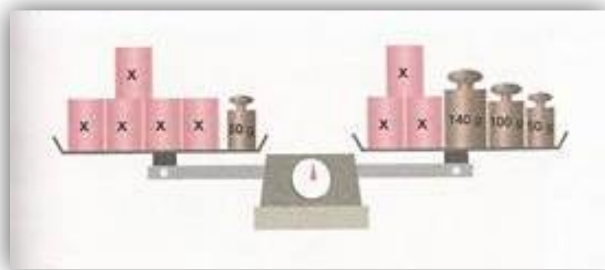
Fonte: Livro "Tudo é Matemática"

Equação Correspondente:

$5x+50=3x+290$

Dando sequência ao seu pensamento, o autor passa a fazer uso do princípio aditivo da igualdade, adicionando (-50) a ambos os membros da equação e obtendo assim uma equação equivalente à primeira.

Figura 3 - Balança de Pratos



Fonte - Livro Tudo é Matemática

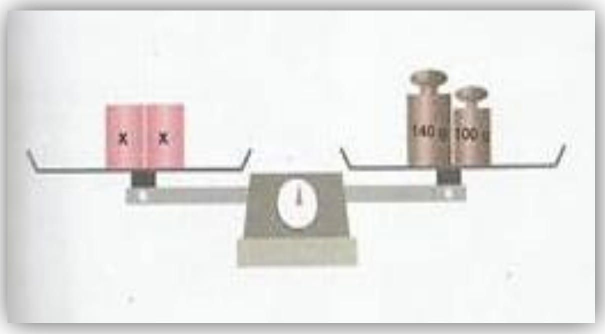
Equação Correspondente:

$5x+50-50=3x+290-50$

$5x = 3x+240$

Outro momento em que percebemos o uso do princípio aditivo no exemplo do autor é quando o mesmo adiciona 3x em ambos os membros da igualdade, com o objetivo de eliminar o 3x do segundo membro, com esses procedimentos Dante obteve uma nova equação. Esse processo feito pelo autor pode ser visualizado na figura 4,

Figura 4 - Balança de Pratos



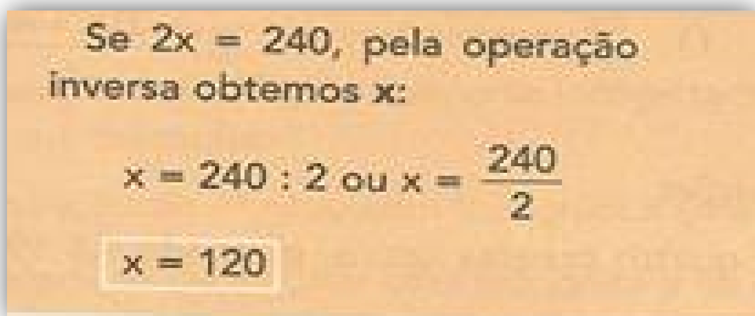
Equação Correspondente:

$$5x = 3x+240$$
$$5x-3x = 3x +240 - 3x$$
$$2x = 240$$

Fonte - Livro tudo é Matemática

Por último, o autor aborda a resolução para descobrir o que cada latinha denomina X equivale, como mostra figura 5:

Figura 5 - Resolução do Cálculo


Se $2x = 240$, pela operação inversa obtemos x:

$x = 240 : 2$ ou $x = \frac{240}{2}$

$\boxed{x = 120}$

Fonte: Livro “Tudo é Matemática”

Esta forma de trabalho encontrada nos dois livros analisados, e onde podemos perceber que os autores fazem uso dos princípios multiplicativos e aditivos da igualdade, utilizando a balança de equilíbrio, para ilustração e melhor compreensão dos estudantes, vem ao encontro do pensamento de Walle, que em sua obra, já citada aqui anteriormente, apresenta duas atividade por meio das balanças, nas quais é possível compreender o processo feito pelo autor para manter a balança em equilíbrio. O autor ainda destaca que este processo ajuda na compreensão dos símbolos matemáticos, como = (igual a), > (maior que), < (menos que). Assim, segue a figura 6:

Figura 6 - Representação da Balança por Walle

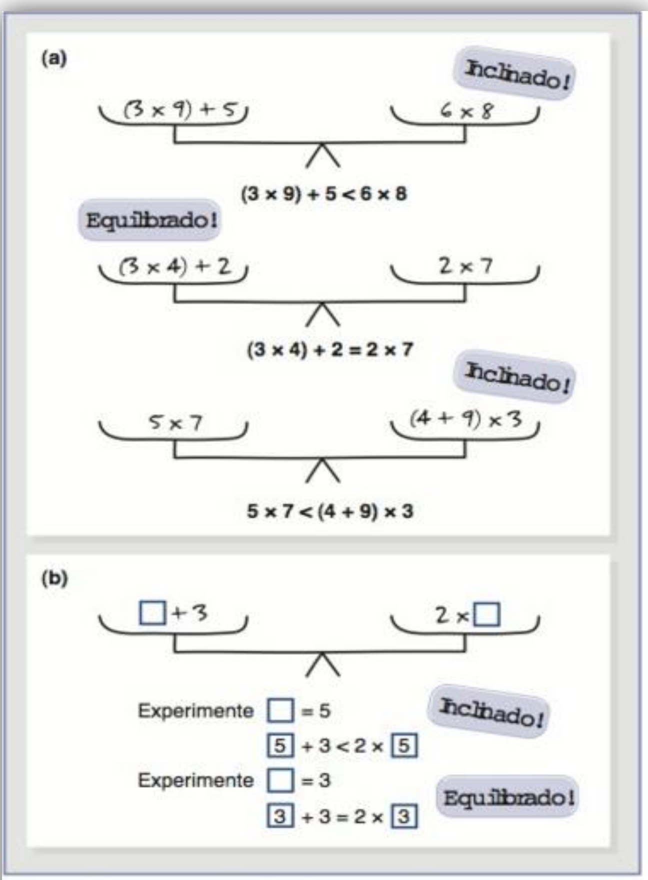


FIGURA 15.2 Usando expressões e variáveis em equações e desigualdades. A balança de dois pratos ajuda a desenvolver os significados de =, < e >.

Fonte: Livro “Matemática no Ensino Fundamental”

Evidenciamos que o uso dessa metodologia, da balança de equilíbrio, é uma forma pela qual educadores da área de Matemática ensinam os conceitos do princípio multiplicativo e aditivo. Walle afirma:

> A balança torna razoavelmente claro aos alunos que se você adicionar ou subtrair um valor de um lado, você deve adicionar ou subtrair um valor idêntico ao outro lado para manter a balança equilibrada. [...] é uma boa ideia se referir à balança, ao conceito de equilíbrio da igualdade e a ideia de manter a balança equilibrada (2009, p. 292).

Utilizar a estratégia de ensino por meio de uma balança é uma ideia de iniciação ao conceito da igualdade e também do conceito de equações. Além disso, é uma forma de iniciar o ensino de meios de resolução, para Giovanni, Castrucci e Giovanni Jr., sentenças que apresentam variáveis, sendo comparadas com um sinal de igualdade são consideradas equações. O autor afirma que,

> Toda sentença matemática expressa por uma igualdade, na qual haja uma ou mais letras que representem números desconhecidos dessa sentença é denominada equação. Cada letra que representa um número desconhecido chama-se incógnita (2002 p. 110).

Dante (2005, p. 103) acorda com o pensar dos autores, e afirma que uma equação é uma igualdade que contém pelo menos uma letra. Podemos afirmar, então, na Matemática, que uma equação é uma igualdade envolvendo uma ou mais variáveis. Temos, também, que a solução encontrada para uma equação chama-se raiz da equação. De um modo geral, equações que se apresentam com uma incógnita são chamadas de equações lineares e podem ser colocadas de forma generalizada da seguinte forma: $ax+b = 0$, onde as letras “a” e “b” representam números fixados constantes, onde o “a” é denominado o coeficiente da variável “x”.

2.4 Jogos como meio de ensino

Neste item do capítulo de fundamentação teórica, abordamos o tema jogos. Inicialmente, fazemos um breve perpassar pela história da humanidade, mostrando que o lúdico faz parte da vida desde os primórdios. Abordaremos ainda o tema sobre uma perspectiva de tendência em Educação Matemática. Outro tópico desenvolvido é a conceituação do que seriam os jogos, bem como suas possíveis classificações dentro da Educação Matemática, e suas vantagens e desvantagens sob a perspectiva de Grando (2004).

2.4.1 O lúdico no desenvolvimento humano

Quando usamos o termo “lúdico”, temos que retornar um pouco para a história da humanidade e não deixar de considerar que a ludicidade é algo que já acompanha a civilização desde os primórdios, pois os primitivos, até como forma de sobrevivência, a seu modo, copiavam e imitavam o que para eles tinha significado. Como afirma Oliveira(1992, p. 18), "o simbolizar foi, portanto, um ato criador do caçador que representou copiando, imitando a seu modo, visual ou sonoramente, o objeto significativo para ele". Partindo do exposto, percebemos, então, que desde os primórdios, a atividade lúdica é uma das primeiras atividades dos homens, criada muitas vezes até como forma de sobrevivência no jogo da caça.

Quando falamos em ludicidade, não nos reportamos apenas a cópias e imitações feitas por primórdios no início da civilização, mas enfatizamos os jogos e as brincadeiras, uma vez que as técnicas lúdicas permitem que os estudantes aprendam, por meio da brincadeira, conceitos de qualquer disciplina. Além disso, os jogos são estimulantes quanto ao pensar criticamente, ao formular táticas, ao desenvolver o raciocínio e, principalmente, ao conviver socialmente.

Os jogos, nas civilizações antigas, podem ser considerados sinônimos de socialização e alegria, e isso fica claro quando Huizinga (1971, p. 114), conclui afirmando que, "sem o espírito lúdico, a civilização é impossível".

Após o surgimento dos chamados Berços da Civilização, no período de 800 – 336 a.C, houve um grande salto no desenvolvimento da humanidade, a expansão do comércio e da indústria, bem como a organização dos jogos olímpicos. Logo, desde a idade da Pedra, o jogo é um fato central que ajudou na formação dos valores nas mais diferentes culturas, seja nas competições para definir o mais forte, o mais hábil, o mais valente, ou ainda os jogos para descobrir quem tem mais coragem ou mais resistência. Enfim, seja qual for o motivo pelo qual os jogos surgiram, desde os primórdios, estes são um meio pelo qual os povos se socializavam e se desenvolviam, convivendo com diferentes pessoas e culturas. Huizinga (1971, p. 88) aborda que, "seja quadrado ou redondo, de qualquer forma é sempre um círculo mágico, um recinto de jogo no interior do qual as habituais diferenças de categoria entre os homens são temporariamente abolidas". Assim, os jogos são uma forma de socialização, uma vez que dentro do clima que os jogos apresentam, as diferenças não são tópicos relevantes para a socialização entre culturas diferentes. Isso é perceptível inclusive nas Olimpíadas, por exemplo, onde países com diferentes culturas e diferentes linguagens convivem em harmonia, transformando tudo em um belo espetáculo.

Desde o surgimento da humanidade, os jogos exercem extrema importância para a cultura e sociedade. No âmbito esportivo, tem seu crescimento visto a olho nu, mas também, no âmbito educacional, tem importante relevância, uma vez que permitem além da socialização, a aquisição de conhecimentos, isso quando desenvolvido com essa finalidade. Acreditamos que por meio dos jogos, podemos ter uma forma de ensinar, de motivar estudantes a irem em busca de mais conhecimento, além de ser uma possibilidade de preparação para se conviver em sociedade, uma vez que podemos associar o termo “jogo” a palavras como competição e regra. Ao reportar as palavras competição e regra associadas ao jogo, pretendemos dizer que, nos dias atuais, viver em sociedade não deixa de ser uma competição. E, ainda, que as regras são hoje as leis que devem ser respeitadas, portanto, desenvolver esses hábitos nas crianças, ou seja, em nossos estudantes, é uma forma de prepará-los para a vida, além de, no caso desta pesquisa, ser um meio de transmitir conhecimentos referentes a um conteúdo específico.

2.4.2 O Jogo como uma das tendências em Educação Matemática

Quando consideramos Educação Matemática é necessário que levemos em consideração que nesse campo, muitas inovações em termos de tecnologias vêm ocorrendo, como a introdução da informática, o uso de lousas digitais, o uso da internet e de aplicativos. Vários meios multimídias podem ser utilizados em sala de aula, tais como rádio, televisão, data show, entre outros. Porém, mesmo com diversas possibilidades, professores ainda encontram dificuldades quanto à aprendizagem dos alunos, e também quanto a prender a atenção destes para os conteúdos a serem explicados.

Tais tecnologias, que praticamente surgem em um espaço muito curto de tempo, vão além do universo escolar, as mudanças que ocorrem diariamente e por diversas vezes, dificultam a concentração do estudante, inclusive durante as aulas, uma vez que tudo o que está além da sala de aula, muitas vezes, parece muito mais interessante do que se apresenta no contexto escolar. Quando nos reportamos às aulas de Matemática que, pela visão de vários estudantes, podem ser consideradas as mais “chatas” e “difíceis”, manter a atenção dos estudantes parece praticamente algo impossível de se conseguir.

Em vista destas dificuldades, surgem metodologias que visam ser um auxílio aos professores, ou ao menos tornar as aulas mais agradáveis e significativas para o estudante. Dentre as várias metodologias disponíveis, os jogos são uma das que vem sendo muito estudada por diversos pesquisadores, e o uso em sala de aula promete ser, além de uma ferramenta para o ensino do conteúdo, um meio de manter os alunos concentrados e interessados. Segundo Moyles (2002, p. 21), “[...] a estimulação, a variedade, o interesse, a concentração e a motivação são igualmente proporcionados pela situação lúdica [...]”. Contudo, para que tal metodologia seja realmente eficaz, é necessário que o professor tenha conhecimento sobre ela, o que é de extrema importância para o ensino, e deve estar preparado frente a qualquer obstáculo que possa surgir durante as aulas, tendo subsídios para poder criar soluções. Para Fontana (2004, p. 43), “o professor não pode limitar-se à aplicação de técnicas aprendidas”. Certamente só técnica pela técnica não será de valia aos estudantes, visto que pode se tornar um fazer mecânico.

Ainda de acordo com esse pensar, os Parâmetros Curriculares Nacionais reiteram a importância do professor na construção do conhecimento:

> [...] ter clareza de suas próprias concepções sobre a Matemática, uma vez que a prática em sala de aula, as escolhas pedagógicas, a definição de objetivos e conteúdos de ensino e as formas de avaliação estão intimamente ligadas a essas concepções (1997, p. 29).

Como os Parâmetros Curriculares abordam, o professor precisa ter clareza do que pretende ensinar e sobre qual metodologia utilizar, durante suas aulas. Embutido nessa concepção, percebemos que a importância d o professor é peça fundamental para que haja melhora considerável em termos de educação e, principalmente, em torno da Matemática. Além disso, a exigência por um professor bem qualificado e com subsídios suficientes para trabalhar com qualquer técnica também é importante. Para o uso de metodologias diferenciadas, seja ela o uso de jogos, da resolução de problemas, ou ainda do uso das tecnologias, há a necessidade de preparação e clareza, pois são propostas que visam melhorar o ensino, bem como deixá-lo mais interessante e desafiador para o estudante.

Como dito anteriormente, quando nos referenciamos a metodologias diferenciadas, não nos reportamos apenas aos jogos, mas, sobretudo, das outras como, a modelagem matemática, a história Matemática, a etnomatemática, entre outras; o que se deve levar em consideração é que existem várias propostas de trabalho para fazer uma aula diferenciada, o que D’Ambrósio tão bem aborda:

> [...] a resolução de problemas como proposta metodológica, a modelagem, o uso de computadores, e etnomatemática, a história da matemática como motivação para o ensino de tópicos de currículo, o uso de jogos matemáticos no ensino são alguns exemplos de propostas de trabalhando visando à melhoria do ensino de matemática (1989, p. 17).

Como D'Ambrósio afirma, essas propostas surgiram com um objetivo claro, o de melhorar o ensino da matemática. Logo, utilizá-las em sala de aula contribui para um melhor desempenho dos estudantes frente à disciplina de Matemática. Trabalhar com técnicas, ou propostas, ou ainda metodologias significa desenvolver uma aula diferenciada, na qual podemos diversificar os meios do ensino e assim atingir todos os alunos, que muitas vezes compreende a "Matemática" quando esta é apresentada de forma mais prática. Seguindo o pensamento do autor sobre propostas diferenciadas de ensino, encontramos a seguinte afirmação,

> [...] é difícil, num trabalho escolar, desenvolver a Matemática de forma rica para todos os alunos se enfatizarmos apenas uma linha metodológica única. A melhoria do ensino da matemática envolve, assim, um processo de diversificação metodológica, porém, tendo uma coerência no que se refere à fundamentação psicológica das diversas linhas abordadas (1989, p. 19).

Uma diversificação metodológica para uso em sala de aula podem ser os jogos. Além de ser uma tendência de ensino dentro da Educação Matemática, atualmente, vem adquirindo um espaço dentro da sala de aula, com possibilidades de trazer o lúdico para o processo de aprendizagem. O jogo, quando bem orientado, auxilia o desenvolvimento de habilidades como a observação, levantamento de hipóteses, o uso da lógica, tomada de decisões, organização e argumentação.

John Dewey analisa o jogo como uma ação livre e espontânea e, o educador deve considerar que um bom ensino das matérias ou conteúdos que ministra, ocorre num espaço onde são estimulados. Segundo Dewey (1973, p. 87), o esforço, a atividade mental e a motivação são elementos que compõem o processo educativo e que, num ambiente de trabalhos com jogos, no qual o professor encontra subsídios para promover a socialização entre os alunos e o espaço, há contínua reorganização, reconstrução e transformação da vida.

O trabalho com jogos em sala de aula pode e deve ser muito mais do que apenas uma forma de deixar qualquer disciplina, e em especial a disciplina de Matemática, mais atrativa, os jogos podem auxiliar desde a compreensão de conteúdos como a socialização entre jogadores, o respeito às regras, a aquisição de valores morais, o trabalho em equipe, além de ser um instrumento de grande ajuda na construção do caráter da criança. Miranda ressalta que os jogos são oportunidades de formação.

> As virtudes ou qualidades morais que podem ser suscitadas, desenvolvidas ou aperfeiçoadas na atividade jogo, constituem valores individuais, sociais ou cívicos. A coragem, a iniciativa, a decisão, a perseverança, a tenacidade, o domínio de si mesmo, a sinceridade, o entusiasmo, a bondade, o altruísmo, a benevolência, a polidez, a jovialidade, a probidade, a justiça são simultaneamente valores individuais e sociais. A obediência, a lealdade, o espírito de cooperação, o serviçalismo, são qualidades eminentemente cívicas. [...] o jogo 'em si' não educa o caráter. Apenas oferece elementos e oportunidades para que se promova a educação moral da criança (2002, p. 118).

Dessa forma, nesta metodologia há um modo de promover o processo de ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos. Além disso, o jogo pode ajudar a aflorar virtudes morais, oferecendo situações em que além de adquirir o conhecimento, o estudante molde seu caráter e sua formação moral e intelectual.

2.4.3 Jogos – um conceito em construção

Abordar o lúdico em sala de aula, e o jogo em si, requer preparação por parte do professor. Para isso, faz-se interessante começar pela compreensão do conceito de jogo. Para alguns estudiosos, como Huizinga, o jogo tem uma dimensão social e cultural, além de ser uma atividade com regras, as quais são aceitas livremente por todos que se envolvem no processo. Isso é fundamental para o convívio em sociedade, este pensar social sobre o jogo fica evidenciado na seguinte afirmação do autor:

> [...] é uma atividade que se processa dentro de certos limites temporais e espaciais, segundo uma determinada ordem e um dado número de regras livremente aceitas, e fora da esfera da necessidade ou da utilidade material. O ambiente em que ele se desenrola é de arrebatamento e entusiasmo, e torna-se sagrado ou festivo de acordo com a circunstância. A ação é acompanhada por um sentimento de exaltação e tensão, e seguida por um estado de alegria e distensão (1990, p. 16).

Consideramos, ainda, o pensar do autor sobre o jogo em uma postura cultural, pois, além de ser regido por regras aceitas livremente por todos os envolvidos, os aspectos culturais também estão envolvidos.

> [...] o jogo é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e de espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e de alegria e de uma consciência de ser diferente da "vida quotidiana" (HUIZINGA, 1971, p. 33).

Nesse caso, o aprender por meio do jogo possibilita um ambiente natural de alegria e companheirismo entre os pares, além de respeitar questões referentes a culturas diferentes, como tempo, espaço e pensamentos.

Chateau traz outra visão sobre o tema, algo mais voltado para o pedagógico, assumindo que o jogo tem importância vital na infância. Isso atribui ao jogo o caráter de agente cognitivo, ou seja, ele auxilia o aluno a agir livremente e a refletir sobre suas ações e decisões. O autor afirma que,

> [...] quase toda a atividade é jogo, e é pelo jogo que ela adivinha e antecipa as condutas superiores. Para a criança, escreveu Claparède, o jogo é o trabalho, o bem, o dever, o ideal da vida. É a única atmosfera na qual seu ser psicológico pode respirar e, consequentemente, pode agir. A criança é um ser que brinca/joga e nada mais. (1987, p. 13-14).

Corroborando com o pensar de Chateau, encontramos, nos estudos de Dell'Agli e Brenelli (2006, p. 18-19), uma análise bem específica sobre como o autor revela a significância do jogo, abordando que o jogo além de pedagógico tem valor de aprendizagem moral e social.

Pesquisadores tentam definir de fato o que seria o conceito ideal para jogos, e dentre estes, Elkonin refere-se ao jogo como uma abordagem sócio/histórica, afirmando que não há um conceito específico para a definição de jogo.

> A palavra 'jogo' não é um conceito científico stricto sensu. É possível que por isso mesmo alguns pesquisadores procurassem encontrar algo de comum entre as ações mais diversas e de diferente aspecto denominadas com a palavra 'jogo'; não temos, até hoje, uma delimitação satisfatória, das diferentes formas de jogo. (1998, p.13).

Assim, o autor afirma que "jogo" não tem um conceito específico, motivo pelo qual muitos pesquisadores buscavam encontrar pontos comuns em ações mais diversas, relacionando-as com a palavra jogo. Contudo, muitos pesquisadores concordam que entre todas as ações que se referem a jogo, existe uma abordagem bastante social, a integração entre os indivíduos é algo predominante. Sobre isso, Elkonin enfatiza que os jogos favorecem atividades coletivas:

> Assim, chegamos à conclusão que o jogo é uma atividade em que se reconstroem, sem fins utilitários diretos, as relações sociais [...] “chamamos jogo uma variedade de prática social que consiste em reproduzir em ação, em parte ou na sua totalidade, qualquer fenômeno da vida à margem do seu propósito prático real: a importância social do jogo deve-se à sua função de treinamento do homem nas fases iniciais do seu desenvolvimento” (1998, p. 19-20).

Ainda sobre o caráter social do jogo, encontramos em Azevedo (2010, p.60), uma afirmação que enfatiza o poder social que os jogos tem,: “Brincar e fundamental na socialização da criança, pois é na brincadeira que o ser humano aprende as regras e princípios de vivencia social.”. Assim como os autores referendados anteriormente, Dinello também considera o jogo como um instrumento de socialização, pois, segundo o autor, o jogo é

> Um âmbito de socialização, com uma grande liberdade de inventar regras e relações, possibilitada pelo fato de situar-se à distância de determinismos convencionais. É a ocasião de interiorização de atitudes, de tomar iniciativas pessoais e de dar respostas aos demais. Por momentos, divergindo com o grupo, assumindo compromissos de lealdade com outros, o jogo apresenta situações próprias para descobrir-se “como” o outro ou muito “diferente” dos outros: ambas as percepções são necessárias para ir construindo suas próprias referências (2004, p. 19).

Muitos pesquisadores refletem sobre o que é jogo, deixando claro que sua definição é algo em construção, porém muitos concordam com o aspecto social predominante nesta atividade, mas o fato é que o valor dos jogos na aprendizagem ganha força e importância com alguns teóricos como afirma Muniz (2010, p. 13). Segundo o autor, essa força e importância ocorrem a partir da ideia de Vigotski de que o jogo potencializa a zona de desenvolvimento proximal:

> [...] o jogo é concebido como um importante instrumento para favorecer a aprendizagem da criança e, em consequência, a sociedade deve favorecer o desenvolvimento do jogo para favorecer as aprendizagens, em especial, as aprendizagens matemáticas (2010, p. 13).

Assim, jogos possibilitam a aprendizagem, e neste trabalho se realiza estudo sobre uma tendência da Educação Matemática: os jogos. Afinal, eles favorecem o desenvolvimento da cognição, socialização e motivação, uma vez que fica evidenciado que a reflexão e o pensar são fundamentais nesses instrumentos. Considerando que o conhecimento matemático é visto como resultado da ação interativa e reflexiva do sujeito com o meio, a partir do jogo, o estudante sente-se desafiado a buscar cada vez mais conhecimento, vivenciar situações em grupos e resolver situações de conflito com adversários.

Durante a realização dos estudos, buscando autores que abordassem metodologias diferentes, encontramos uma tese de doutorado que aborda sobre meios que contribuem para o aprendizado. Assim Marzola (1995, p. 65), em sua tese, *A Reinvenção da Escola*, retrata que a preocupação pedagógica é encontrar meios capazes de favorecer o processo de construção dos conhecimentos, pois é através deste processo de construção que o aluno irá atingir os níveis mais avançados de desenvolvimento conceitual.

Ensinar Matemática é desenvolver o raciocínio lógico, o pensamento, a criatividade, e as competências necessárias para resolver situações reais e problemas de seu cotidiano, porém antes de se pensar em qualquer estratégia[8] de ensino, devemos pensar que a construção do conhecimento e a aprendizagem ocorrem quando o estudante associa o que lhes é ensinado e aplicar tais conceitos na continuidade de seus estudos, e em seus trabalhos profissionais. Sendo assim, é necessário que o professor esteja disposto a realizar um trabalho que vá ao encontro da realidade do aluno, permitindo que este seja o sujeito principal na construção do seu conhecimento.

De acordo com as reflexões dos autores já citados, percebemos a importância do jogo como um objeto de interação social e também a utilização do jogo como mediador de conhecimento. Desse modo, compreendemos a importância da ludicidade associada à educação, e que segundo Lara (2011, p. 21), a pretensão da maioria dos/as professores/as, com a sua utilização, é a de tornar as aulas mais agradáveis, levando a aprendizagem a ser algo fascinante. É preciso, portanto, compreender a concepção do que seriam os “jogos”. Afinal estes não devem ser vistos apenas como um passatempo, mas que possam sim, ser considerados como uma estratégia que estimula o raciocínio lógico e que poderá atingir diferentes objetivos em prol da construção de um determinado conceito.

Muniz (2010, p. 14) considera que as atividades desenvolvidas em contexto escolar são “jogos”, apresentando-se como situação didática, sendo controlada por regras impostas de forma arbitrária pelo professor. O jogo é uma forma não apenas de interação social, mas também de mostrar para a criança, e mesmo para os adultos, que o convívio em sociedade

---

[8] Ao se falar em estratégias de ensino, fazemos referência as tendências metodológicas da educação Matemática, já citadas anteriormente.

pode ser uma competição em âmbito esportivo, educacional e social. Tal competição é regida por regras que devem ser seguidas.

Tal linha de pensamento encontra respaldo em Brougère (1998, p. 192), o qual explica que “uma regra de jogo só tem valor se for aceita pelos jogadores e só tem validade durante o jogo”, remetendo esse sentido de jogo à vida. O mesmo autor ainda aborda que:

> O Jogo é então um espaço social, já que não é criado por natureza, mas após uma aprendizagem social e supõe uma significação conferida por vários jogadores (um acordo). [...] esse espaço social supõe regras. Há a escolha e decisão continuada da criança na introdução e no desenvolvimento do jogo. Nada mantém o acordo senão o desejo de todos os parceiros (1998, p. 192).

A partir do exposto, por meio dos jogos, podemos desenvolver no aluno habilidades matemáticas, concentração, curiosidade, consciência de grupo, autoconfiança, bem como o convívio social, o coleguismo e o companheirismo. É nessa perspectiva que os jogos devem ser utilizados no ensino de Matemática, desmistificando toda a aversão que o aluno tem para com esta ciência. Sua utilização corrobora com as intenções de ensino da Matemática, que segundo os Parâmetros Curriculares (Brasil 1998, p. 251), abordam que à medida que nos integramos à sociedade globalizada, a educação também pode se voltar para o desenvolvimento das capacidades de comunicação, de resolver problemas, de criar e trabalhar cooperativamente.

Temos, portanto, evidente a importância e a necessidade de se trabalhar, não somente, mas também com a ludicidade – com jogos –, uma vez que estes envolvem a interação entre pessoas e ainda o respeito a regras pré-estabelecidas. Eis que se encontra a base teórica necessária para a utilização dos jogos em sala de aula.

2.4.4 Os Jogos e suas diferentes classificações

Ciente das contribuições que o uso dos jogos pode oferecer ao processo de ensino-aprendizagem, observamos a necessidade de compreender e diferenciar alguns tipos de jogos, tais como de construção, de treinamento, de aprofundamento; jogos estratégicos, de reflexão pura, jogos matemáticos e jogos-problemas.

Segundo Lara (2011, p. 24), os jogos de construção são aqueles que possibilitam ao aluno a compreensão de um assunto desconhecido, ou seja, o aluno não tem conhecimentos sobre o que será tratado no jogo, começa então a construir seus conceitos sobre o assunto. Ainda segundo a autora, o aluno em contato com esse tipo de jogo sente a necessidade de uma nova ferramenta ou de um novo conhecimento para resolver determinada situação-problema proposta pelo jogo.

O processo de construir abstrações, muitas vezes apenas transmitidas pelos professores, é permitido pelos jogos tidos como "jogos de construção", uma vez que para este tipo de jogo, o aluno faz uso de conhecimentos prévios já adquiridos em busca da construção de conhecimentos novos necessários. Este tipo de jogo exige muito mais dos professores, tanto no momento da elaboração, quanto no momento da aplicação. Segundo Lara (2011 p. 24), cada aluno possui a sua bagagem de conhecimentos e está subjetivado pelo contexto sociocultural no qual vive. Assim, fica evidenciado o trabalho ao qual o professor deverá estar disposto, pois ao se deparar com estudantes de pensamento, vivência e conhecimentos diferentes, precisará saber agir e auxiliá-los, lembrando que cada aluno tem uma maneira diferente de compreender ou de pensar matematicamente. Conforme a autora, os jogos de construção são parte da tendência construtivista, pois, o professor é um colaborador e um orientador do trabalho em grupo, além de favorecer o processo de construção dos conhecimentos e, a partir desses, ir em busca de mais conhecimento.

A autora ainda classifica alguns tipos de jogos como "jogos de treinamento", os quais são abordados como de grande importância à medida que se faz necessário a utilização, várias vezes, de um tipo de pensamento e conhecimento matemático, a fim de abstraí-lo, generalizá-lo bem como se familiarizar com o conteúdo trabalhado.

Por vezes, fica difícil compreender realmente a funcionalidade de um jogo de treinamento, uma vez que, devido a sua classificação, pode ser facilmente compreendido como um jogo de apenas repetição. Entretanto, é por meio de um jogo de treinamento que o professor consegue perceber e verificar se realmente o aluno conseguiu construir ou não um determinado conhecimento matemático, além de poder verificar onde está a dificuldade que o estudante tem em relação ao conteúdo. Isso pode ocorrer mesmo em uma turma grande. Não podemos deixar de considerar que é no jogo de treinamento que o professor também consegue observar aqueles alunos que, muitas vezes, não expressam suas dúvidas e dificuldades por ter medo ou receio dos comentários dos colegas. Lara ainda ressalta que:

> O jogo de treinamento pode ser utilizado para verificar se o/a aluno/a construiu ou não um determinado conhecimento, servindo como um “termômetro” que medirá o real entendimento que o/a aluno/a obteve. Isso é um fator relevante, pois muitas vezes possuímos alunos/as completamente introvertido/as que procuram sempre ficar na posição de seres passivos fugindo sempre das perguntas do/a professor/a (2011, p. 25).

Além de ser um auxiliar para o professor, os jogos de treinamento também ajudam a tornar as aulas de Matemática mais interessantes, afinal, na realização de um jogo, passamos a ter uma aula mais prazerosa em troca das aulas nas quais a repetição de exercícios e atividades predomina.

Outro tipo de jogo, segundo Lara, são os jogos de aprofundamento. Esses jogos, como o próprio nome já dá a entender, são voltados a aprofundar conhecimentos já adquiridos e também servem como um aliado para o professor, no sentido de oferecer mais opções para alunos que são mais rápidos de raciocínio e terminam as atividades mais rápido do que outros. Lara (2011, p. 26) aborda que após o aluno ter construído ou trabalhado um determinado assunto, é importante que o professor proporcione situações em que o aluno possa aplicar esses conhecimentos. Isso proporciona ao professor uma saída às situações difíceis que acabam ocorrendo ao não saber o que fazer com alunos mais rápidos.

Jogos com diferentes níveis tornam-se interessantes para o aluno, pois ele sente-se desafiado a demonstrar os conhecimentos adquiridos anteriormente, o que o leva a aprofundá-los cada vez mais, estimulando, assim, o pensar matemático.

Baseando-nos em Lara ainda, definimos o que são os jogos estratégicos. São jogos que permitem traçar estratégias. A autora aborda que jogos como Dama, Xadrez, Batalha Naval, Cartas, Paciência, Freecell, Campo Minado são jogos estratégicos que permitem desenvolver um pensamento sistêmico, e que estratégias de resolução também podem ser desenvolvidas e criadas em Matemática.

Além de Lara, outro estudioso que aborda o tema jogos é Muniz. Este, em sua pesquisa, faz algumas classificações para os jogos: jogos de reflexão pura, jogos matemáticos e jogos problemas, destacando que os jogos matemáticos e jogos de reflexão são “jogos de recreação matemática", cujo objetivo é a proposição de uma resolução de um problema matemático e sua validação perante os jogadores. Nessa visão, segundo Muniz (2010, p. 20), tais jogos são paixões de muitos matemáticos, e são classificados como "quebra-cabeça". A atividade destes consiste na pesquisa de um modelo ideal de resolução da situação, mais econômico, rápido e racional.

Sobre os jogos de reflexão, Muniz (2010, p. 21) afirma que consistem em competições realizadas entre dois ou mais participantes, porém sem diferenciar o adulto e a criança, propondo o mesmo jogo, mas com competências equivalentes a cada nível. Não se pode deixar de dar relevância a uma característica dos jogos de reflexão que é a sua ligação com a Matemática, visto que são jogos criados sobre estruturas racionais profundamente enraizadas nas lógicas matemáticas. Ressaltando ainda que, nos jogos de reflexão, não há necessariamente um conteúdo matemático, mas a atividade está ligada por competências transversais aos processos de matematização e permitem a possibilidade de favorecer uma autoavaliação e até mesmo em relação ao outro (MUNIZ, 2010, p. 21).

Aqui evidenciamos que a utilização dos jogos favorece a capacidade de concentração em atividades que exigem lógica e imaginação dedutiva, sabendo que os jogos de reflexão não necessariamente tem uma ligação direta com conteúdos, a parte que os liga ao campo da Matemática, é justamente a necessidade do pensamento lógico e dedutivo, competências próprias da área.

Além dos jogos de reflexão, ainda há outra classificação de jogos, os "jogos matemáticos", os quais tem sua história ligada aos Egípcios e aos Gregos sob a forma de enigmas. Para os criadores, os jogos não devem ser tratados como brinquedo de criança, como afirma Muniz (2010, p. 23), para estes, os jogos são, por vezes, matéria de trabalho e mesmo "fonte de inspiração". O autor afirma ainda que, os jogos matemáticos, bem mais que jogos são, de início e por princípio, atividades matemáticas praticadas por matemáticos.

Logo, consideramos que a ideia de jogo é diferente para algumas pessoas, mas segundo Muniz, alguns ingredientes são fundamentais para que uma atividade seja considerada como um jogo matemático, a resolução de um problema e a construção de uma teoria.

Outra classificação para os Jogos é tida como os "jogos-problemas". Para definir o que seriam esses jogos, Muniz destaca alguns pontos, tais como,

> 1) Que seja acessível ao maior número de pessoas; 2) que seu enunciado intrigue, surpreenda, coloque um desafio àquele que o lê; 3) que a resolução do problema possa divertir, distrair, surpreender aquele que se dispõe a compreendê-lo (2010, p. 24).

Destacamos ainda, que um jogo-problema pode ser sub-classificado de acordo com seu conteúdo matemático e as teorias que eles implicam de lógica, de permutações, de organização, de combinação, de probabilidades, de gráficos, de aritmética, de álgebra, de geometria, e ainda sobre jogos de estratégia, ressalta Muniz (2010, p. 25). O autor ainda afirma sobre o que seriam os jogos não classificados como jogo-problema:

> Os jogos matemáticos que não podem ser classificados como jogos-problemas, uma vê que são apresentados por meio de um enunciado matemático, podem ser classificados dentre um das categorias seguintes: criptogramas, quadrados mágicos, poliminós, jogos de palitos, “autómatas celulares”, figuras impossíveis e ilusão de ótica, jogos informáticos, ou ainda, curiosidades, humor (2010, p. 25).

Analisando as classificações dos jogos, temos que os jogos, em qualquer um de seus tipos, têm a finalidade principal de proporcionar conhecimento por meio do lúdico, proporcionando a construção do conhecimento com a participação efetiva do estudante que se envolve no “jogo”, aceitando suas regras e buscando criar suas próprias táticas.

Observamos que Lara, quando propõe o jogo como uma nova estratégia de ensino, aborda-o não somente como um instrumento de recreação, mas também como um instrumento para a construção do conhecimento, no meio de um processo de descoberta, criação e experimentação. Muniz percebe o jogo também em uma perspectiva teórica, pois o jogo possui seu próprio espaço e tempo, e é um meio pelo qual o educando pode expressar toda sua criatividade, além de considerá-lo como um instrumento metodológico, que permite desde a socialização até a construção de conceitos ligados à Matemática.

Fazendo uso da classificação dos jogos propostas pelos dois autores, consideramos que os jogos abordados para esta pesquisa são do tipo: de construção, bem como de aprofundamento de conhecimentos, uma vez que eles têm por objetivo construir o conceito das Equações de primeiro grau. Além dos conceitos de igualdade, equivalência e do princípio multiplicativo e princípio aditivo, principais conceitos esses para a compreensão desse conteúdo de forma a não deixar lacunas na aprendizagem dos estudantes, e ainda aprofundá-los com questões desafiadoras que permitem a construção do raciocínio lógico e do pensamento algébrico, de modo que seja possível para o educando compreender e associar o conteúdo aprendido, no caso Equações de Primeiro Grau, com suas necessidades cotidianas.

2.4.5 O jogo na construção do conhecimento matemático

Utilizar jogos para o ensino de conceitos pode ser uma estratégia de ensino eficaz, já destacamos seu caráter social, mas também é válido destacar a sua potencialidade no desenvolvimento de conceitos e de pensamentos cognitivos. Sobre esse aspecto, Grando afirma,

> O jogo propicia um ambiente favorável ao interesse da criança, não apenas pelos objetos que o constituem, mas também pelo desafio das regras impostas por uma situação imaginária que, por sua vez, pode ser considerada como um meio para o desenvolvimento do pensamento abstrato (2000, p. 20).

O jogo, realmente, propicia um ambiente favorável para a aprendizagem. Aqui analisarmos, os jogos, em um primeiro momento, como um instrumento que desafia o estudante, exigindo dele concentração, criatividade e imaginação para buscar uma melhor estratégia para vencer. Com o decorrer do jogo, essa estratégia criada em cada um, começa a ser sistematizada para possivelmente ser usada sempre. Dessa maneira, podemos dizer que o conhecimento que o jogo busca transmitir vai sendo construído implicitamente pelo estudante, que posterior ao jogo, busca sistematizar, de modo que o ajude a compreender.

Moura aborda sobre isso,

> O jogo tem um curso natural que vai da imaginação pura para a experimentação e a apreensão do conceito. No princípio se é solicitado a jogar. E o jogo puro, é a brincadeira que instiga o imaginário, é a fantasia que, através das regras, vai levar ao desenvolvimento do jogo e ao conteúdo sistematizado (1990, p. 65).

Ao encontro da ideia apresentada por Moura, na realização desta pesquisa, encontramos em Grando a seguinte afirmação:

> É fundamental inserir as crianças em atividades que permitam um caminho que vai da imaginação à abstração, através de processos de levantamento de hipóteses e testagem de conjecturas, reflexão, análise, síntese e criação, pela criança, de estratégias diversificadas de resolução dos problemas em jogo. O processo de criação está diretamente relacionado à imaginação (2000, p.20).

Observamos que na concepção dos referidos autores, um jogo pode ser desencadeador de aprendizagem quando bem trabalhado e com sentido para o estudante, uma vez que, parte do imaginário para sistematizar um conhecimento. Um jogo pode ser um simples jogo quando se torna maçante, o que requer cuidado por parte dos professores. Sobre isso Moura declara,

> O jogo pode, ou não, ser jogo no ensino. Ele pode ser tão maçante quanto uma resolução de uma lista de expressões numéricas: perde a ludicidade. No entanto, resolver uma expressão numérica também pode ser lúdico, dependendo da forma como é conduzido o trabalho. O jogo deve ser jogo do conhecimento, e isto é sinônimo de movimento do conceito e de desenvolvimento (1990, p. 65).

Para Grando, a concepção de aprendizagem se dá em momentos de intervenções pedagógicas. É pertinente destacar que a mesma autora afirma ainda:

> O processo de conceitualização no jogo se dá no momento em que o sujeito é capaz de elaborar as soluções dos problemas do jogo “fora” do objeto. É o pensamento independente do objeto. Quando se processa a análise do jogo, percebe-se que o processo de repensar sobre o próprio jogo, sobre as várias possibilidades de jogadas, propicia a formulação do conceito (2000, p.70).

A referida estudiosa frisa que os jogos são importantes para desenvolver um pensamento matemático e que é partindo das situações imaginárias que se traça o caminho da abstração.

> O jogo pode representar uma simulação matemática na medida em que se caracteriza por ser uma situação irreal, criada pelo professor ou pelo aluno, para significar um conceito matemático a ser compreendido pelo aluno. Os elementos do jogo representam entes concretos, mas a situação de jogo, vivenciada pelo aluno e que o leva à ação, é baseada numa situação irreal e metafórica, criada pelo homem (2004, p. 21).

Além de desenvolver no estudante a capacidade de pensar matematicamente, os jogos também podem possibilitar que o aluno desenvolva a capacidade de refletir, de analisar situações, desenvolver a autonomia e autoconfiança, além de desenvolver atitudes mais confiantes frente a obstáculos. Desse modo, os jogos podem propiciar ao estudante a aprendizagem de conceitos importantes, sendo, também, um estimulante para o desenvolvimento do cálculo mental, uma vez que muitos jogadores utilizam isso como estratégia para vencer os demais.

Muitas são as vantagens de inserir o uso de jogos em sala de aula, entretanto, podem ter algumas desvantagens. Segundo a educadora Grando, são algumas vantagens e desvantagens que podem surgir com a aplicação dos jogos em sala de aula dentre elas estão:

Tabela 1 - Vantagens e Desvantagens do uso de jogos em sala de aula

Vantagens	Desvantagens
- **fixação de conceitos** já aprendidos de uma forma motivadora para o aluno; - **introdução e desenvolvimento de conceitos** de difícil compreensão; - desenvolvimento de **estratégias de resolução de problemas** (desafio dos jogos); - aprender a **tomar decisões** e saber **avaliá-las**; - **significação** para conceitos aparentemente incompreensíveis; - propicia o relacionamento das diferentes disciplinas **(interdisciplinaridade)**; - o jogo requer a **participação ativa do aluno** na **construção** do seu próprio **conhecimento**; - o jogo favorece a **socialização** entre os alunos e a conscientização do **trabalho em equipe**; - a utilização dos jogos é um fator de **motivação** para os alunos; - dentre outras coisas, o jogo favorece o desenvolvimento da **criatividade**, de **senso crítico**, da **participação**, da **competição** "sadia", da **observação**, das várias formas de uso da linguagem e do resgate do **prazer em aprender**; - as atividades com jogos podem ser utilizadas para reforçar ou recuperar habilidades de que os alunos necessitem. Útil no trabalho com alunos de diferentes níveis; - as atividades com jogos permitem ao professor identificar, diagnosticar alguns erros de aprendizagem, as atitudes e as dificuldades dos alunos.	- quando os jogos são mal utilizados, existe o perigo de dar ao jogo um **caráter puramente aleatório**, tornando-se um **"apêndice" em sala de aula**. Os alunos jogam e se sentem motivados apenas pelo jogo, sem saber por que jogam; - **o tempo gasto** com as atividades de jogo em sala de aula **é maior** e, se o professor não estiver preparado, pode existir um sacrifício de outros conteúdos pela falta de tempo; - **as falsas concepções** de que se devem **ensinar todos os conceitos através de jogos**. Então as aulas, em geral, transformam-se em verdadeiros cassinos, também sem sentido algum para o aluno; - a **perda da "ludicidade" do jogo** pela interferência constante do professor, destruindo a essência do jogo; - a **coerção do professor**, exigindo que o aluno jogue, mesmo que ele não queira, **destruindo a voluntariedade** pertencente à natureza do jogo; - a dificuldade de acesso e disponibilidade de material sobre o uso de jogos no ensino, que possam vir a subsidiar o trabalho docente.

Fonte: Grando 2004 – grifos da autora

Analisando as vantagens e desvantagens que a autora cita, destacamos que muitas vantagens se referem à aquisição de conceitos matemáticos, além de uma possibilidade de interdisciplinaridade, o que hoje é tão solicitado por educadores. Frisamos, também, que a autora mais uma vez destaca a integração social que pode ocorrer, além do desenvolvimento de sentidos[9] já citados anteriormente.

Observamos que a autora ainda aborda algumas desvantagens, porém, consideramos que um bom planejamento do professor antes de uma aula com jogos pode minimizar essas desvantagens. A autora aborda como uma das desvantagens, o uso do jogo sem um objetivo claro, levando o aluno a se sentir motivado apenas pelo jogo e não pelo aprendizado que ele pode vir a proporcionar. Cabe, então, ao professor, enquanto orientador da aprendizagem, estar preparado, no sentido de bem instruído e com base para aulas com metodologias diferentes. Dessa forma, o docente proporciona aos seus estudantes, experiências matemáticas em que eles possam se tornar mais autônomos, independentes e críticos.

Expostas as considerações teóricas sobre o jogo, abordamos a seguir, os procedimentos metodológicos.

[9] Quando nos referimos a sentido, nos reportamos a criatividade, senso critico, autoconfiança, autonomia, alegria, satisfação e participação coletiva.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste capítulo, colocamos sobre os procedimentos utilizados neste trabalho, porém, antes de qualquer outro assunto, explanamos sobre o que é considerada uma pesquisa. Na sequência, apresentamos a escolha do tipo de pesquisa que norteia este estudo, no caso, a pesquisa de abordagem qualitativa. Logo em seguida, é possível encontrar a apresentação da escola onde o trabalho foi desenvolvido, bem como uma descrição dos sujeitos que estiveram envolvidos no estudo; ainda, um detalhamento dos objetos, procedimentos e técnicas que foram utilizados durante a realização do trabalho.

3.1 A pesquisa como forma de qualificar a prática pedagógica

Quando iniciamos esta pesquisa, além das dúvidas pertinentes ao conteúdo a ser pesquisado e abordado no produto educacional, uma dúvida que também surgiu foi sobre qual o tipo de pesquisa abordar. Entretanto, antes de qualquer atividade, sentimos a necessidade de compreender o que é uma pesquisa, assim, buscamos fundamentos em alguns estudiosos que versam sobre esse tema, dentre estes destacamos, Antônio Carlos Gil e Maria Cecília de Souza Minayo.

De acordo com Borba e Araújo (2012, p. 12), para aqueles que trabalham com a academia, pesquisa é algo do nosso dia a dia, onde há discussão sobre a validade e ainda métodos de pesquisas. De fato, concordamos com os autores e ainda ressaltamos que, hoje, as pesquisas acadêmicas seguem duas linhas, as pesquisas qualitativas e as pesquisas quantitativas.

É de suma importância que, para a realização de uma pesquisa bem-sucedida, o pesquisador tenha uma ligação intelectual com o assunto que pretende abordar, bem como ter clareza do que é um estudo científico. Para definir o que é uma pesquisa, utilizamos a definição proposta por Gil:

> É um procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. A pesquisa desenvolve-se por um processo constituído de várias fases, desde a formulação do problema até a apresentação e discussão dos resultados (2002, p. 17).

Considerando tal afirmação, acreditamos ser necessário que o pesquisador tenha de forma ordenada e organizada os passos a seguir durante sua pesquisa, de modo que possa atender e suprir os objetivos propostos pela pesquisa e, enfim, explorar e responder suas inquietações e dúvidas sobre o assunto abordado.

Definido o que é uma pesquisa, para a realização deste estudo, consideramos para o conceito de “metodologia”, o significado proposto por Minayo:

> Entendemos por metodologia o caminho do pensamento e a prática exercida na abordagem da realidade, ou seja, a metodologia inclui simultaneamente a teoria da abordagem (o método), os instrumentos de operacionalização do conhecimento (as técnicas) e a criatividade do pesquisador (sua experiência, sua capacidade pessoal e sua sensibilidade). A metodologia ocupa um lugar central no interior das teorias e está referida a elas (2011 p.14).

Diante do conceito exposto, também observamos que uma metodologia de pesquisa ainda diferencia-se pelos procedimentos usados, uma vez que cada tipo de pesquisa exige procedimentos diferenciados e particulares para cada caso. Logo, quanto a sua abordagem, uma pesquisa pode ser de cunho qualitativo ou ainda quantitativo. Assim, segundo Gerhardt e Silveira,

> A pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas sim com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc. [...] preocupa-se, portanto, com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais (2009, p. 31 -32).

Em contrapartida ao conceito da pesquisa qualitativa, Fonseca (2002, p. 20), afirma que na pesquisa quantitativa os resultados podem ser quantificados e, que, tal pesquisa centra-se na objetividade, recorrendo à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno. Quanto à abordagem, já verificamos que uma pesquisa pode ser qualitativa ou quantitativa e, conforme Gil (2002, p. 41), as pesquisas com base em seus objetivos classificam-se em três grandes grupos: exploratórias, descritivas e explicativas. Assim, na abordagem do autor temos que:

> Pesquisas exploratórias têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema. [...] pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno. [...] pesquisas explicativas têm como preocupação central identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos (2002, p. 41-42).

Levando em consideração tais definições, a abordagem desta pesquisa é de cunho qualitativo, na qual a predominância da preocupação está centrada na aprendizagem de um grupo de alunos, e não mera e exclusivamente na importância da representação e comparação numérica de pesquisas relativas ao ensino.

Quanto aos procedimentos técnicos utilizados, esta pesquisa é considerada como um estudo de campo, visto que a coleta de dados foi focada no ambiente de trabalho do próprio pesquisador. Esse fato torna a pesquisa significativa, pois, segundo Gil (2002, p. 53), no estudo do campo, é enfatizado a importância de o pesquisador ter tido ele mesmo uma experiência direta com a situação de estudo, e também se exige do pesquisador que permaneça a maior parte do tempo possível na comunidade. Desse modo, neste trabalho, investigamos os próprios estudantes, visto que, com eles, o pesquisador tem contato direto. E segundo o autor já referido,

> O estudo de campo focaliza uma comunidade, que não é necessariamente geográfica, já que pode ser uma comunidade de trabalho, de estudo, de lazer ou voltada para qualquer outra atividade humana. Basicamente, a pesquisa é desenvolvida por meio da observação direta das atividades do grupo estudado e de entrevistas com informantes para captar suas explicações e interpretações do que ocorre no grupo. Esses procedimentos são geralmente conjugados com muitos outros, tais como a análise de documentos, filmagens e fotografias (GIL, 2002, p.53).

Concordando com o pensamento de Gil, encontramos em Minayo outra definição para o estudo de campo, no qual se afirma que,

> No campo, o pesquisador precisa não ficar preso às surpresas que encontrar e nem tenso por não obter resposta imediata as suas indagações. É claro que a experiência o ajudará no seu comportamento. [...] Entendemos por campo, na pesquisa qualitativa, como o recorte espacial que diz respeito à abrangência, em termos empíricos, do recorte teórico correspondente ao objeto de investigação (2011, p. 62).

Assim, levando em consideração todos os conceitos aqui apresentados, compreendemos que esta pesquisa enquadra-se como qualitativa. Quanto ao que se refere aos procedimentos adotados, esta pesquisa é considerada um estudo de campo, que fica caracterizado assim, pois a pesquisadora realizou toda a pesquisa pessoalmente, o que tornou maior a probabilidade dos sujeitos que participaram do estudo realizarem as atividades propostas com mais naturalidade, sem a pressão de um pesquisador externo à realidade deles.

Quanto aos procedimentos utilizados durante a realização desta pesquisa, Gil afirma que,

> Basicamente, a pesquisa é desenvolvida por meio da observação direta das atividades do grupo estudado e de entrevistas com informantes para captar suas explicações e interpretações do que ocorre no grupo. Esses procedimentos são geralmente conjugados com muitos outros, tais como a análise de documentos, filmagens e fotografias (2002, p. 53).

Os procedimentos utilizados durante a realização desta pesquisa foram suficientes para uma pesquisa de cunho qualitativo, uma vez que com eles foi possível além de realizar toda a pesquisa, realizar, ainda, a análise e interpretação dos dados e assim poder responder os questionamentos que norteavam esta pesquisa.

Para este estudo, foram aplicados três jogos. A aplicação das atividades planejadas foram todas filmadas, com o intuito de que o material produzido auxiliasse a pesquisadora a observar os resultados encontrados e, assim, fosse possível verificar se a atividade proposta auxilia na aprendizagem. Sobre o uso de vídeos em sala de aula, encontramos em Cruz Neto apoio para esta ideia, pois segundo o autor:

> O uso da filmagem nos permite reter vários aspectos do universo pesquisado, tais como: as pessoas, as moradias, as festas e as reuniões. Essa técnica de documentação, que lida com os planos da imagem e da comunicação, vem sendo cada vez mais difundida. Com isso, não estamos dizendo que um bom trabalho de pesquisa deva ficar limitado ao registro visual, mas afirmamos que esse registro assume um papel complementar ao projeto como um todo. Porém, nada substitui o olhar atento de um pesquisador de campo ao evasivo próprio da realidade das relações sociais (2001, p. 63).

Outro instrumento utilizado como forma de complementação de dados foi o diário de campo, visto que, segundo Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 119), é com esse instrumento que o pesquisador registra observações de fenômenos, faz descrição de pessoas e cenários, descreve episódios ou retrata diálogos. Para tanto, baseamo-nos em Neto, o qual afirma que o,

> Diário é um instrumento ao qual recorremos em qualquer momento da rotina do trabalho que estamos realizando. Ele, na verdade, é um "amigo silencioso" que não pode ser subestimado quanto à sua importância. Nele diariamente podemos colocar nossas percepções, angústias, questionamentos e informações que não são obtidas através da utilização de outras técnicas. O diário de campo é pessoal e intransferível. Sobre ele o pesquisador se debruça no intuito de construir detalhes que no seu somatório vai congregar os diferentes momentos da pesquisa. Demanda um uso sistemático que se estende desde o primeiro momento da ida ao campo até a fase final da investigação. Quanto mais rico for em anotações esse diário, maior será o auxílio que oferecerá à descrição e à análise do objeto estudado (2001, p. 63 – 64).

Além disso, utilizamos as memórias de aula produzidas pelos alunos após a realização de cada jogo, pois somente com a opinião dos próprios sujeitos da pesquisa, foi possível verificar se o conhecimento foi adquirido de forma significativa e, assim, deduzir se tal proposta é eficaz, parcialmente eficaz, ou ainda, se deve ser revista.

Diante destas exposições, consideramos necessário fazer uma descrição geral do ambiente onde a pesquisa ocorreu, dos indivíduos que dela participaram, bem como dos instrumentos utilizados na sequência didática.

3.2 A instituição participante e os sujeitos da pesquisa

O local escolhido para a realização desta pesquisa é a escola em que a pesquisadora leciona. A escola é da rede estadual de ensino, considerada de zona rural, pois está situada em Pinheiro Marcado, distrito da cidade de Carazinho.

Foi a partir de 2005 que a escola passou de fato a ser denominada Escola Estadual de Ensino Médio Veiga Cabral, porque foi neste ano, que a escola começou a oferecer o Ensino Médio Regular. Sua criação é datada de 1953, quando no mês de fevereiro deste ano, o Decreto de Criação nº 3859 deu início ao Grupo Escolar Veiga Cabral, apenas com as séries iniciais. Em 1958, oficialmente, a escola passou a se chamar Grupo Escolar Veiga Cabral, desde seu início, e durante 13 anos, a escola era situada no Ginásio Labiano Só Jobim, onde, anteriormente, era um seminário de Congregação do Santíssimo Redentor. Com a transferência da congregação para Passo Fundo, o terreno foi vendido para o estado, no governo de Leonel Brizola, que fundou então a Escola Agrícola José de Moura Brizola. Com o advento do regime militar, transferiu-se para Carazinho, onde até hoje permanece com o nome de EEPROCAR, ficando no terreno o Grupo Escolar que, em 1973, passou a ser administrado pelo município. Em 1987, a escola volta a ser do regime estadual, já oferecendo o 1º grau completo desde 1977. Em 2002, passa a ser ofertado o ensino para Jovens e Adultos. Apenas em 2005, a escola passar a ter o regime de formação atual, ou seja, passa a oferecer a educação básica completa.

Em 2014, o grupo de professores programou uma pesquisa sócio/antropológica a ser aplicada com a finalidade de conhecer melhor a comunidade na qual a escola está inserida e os estudantes que a frequentam. Sobre a comunidade, podemos por meio do Plano Político Pedagógico afirmar:

> A comunidade pode ser considerada de nível socioeconômico médio, pois parte da clientela escolar vem de famílias de agricultores com expressivo poder aquisitivo e a grande maioria são filhos de pequenos agricultores e de trabalhadores rurais, onde a soja e o milho são as culturas mais significativas. [...] eventos culturais são bastante limitados e a maioria são promovidos pela Escola (2014, p. 8).

Levando em consideração tal característica predominante no grupo escolar em questão, o Projeto Político Pedagógico é revisto sempre que houver necessidades, sejam elas de ordem políticas ou não, tendo sido revisto pela última vez em setembro de 2014, baseando-se em orientações do livro de Ivaníria Maria Buttura, sobre o processo de construção do projeto político pedagógico da escola. No PPP da escola é possível deparar-se com a seguinte afirmação de Buttura:

> Será, pois necessário uma educação criativa, solidária, na qual as pessoas possam atuar em sua própria formação, num complexo processo interativo em que o professor e aluno se sintam sujeitos do conhecimento. Na construção do conhecimento busca-se respeitar e compreender o nível de desenvolvimento real do sujeito e atingir através da mediação educativa, os níveis de desenvolvimento proximal ou potencial, conforme as concepções vygotskyanas. As novas informações, para serem integradas, devem ser compreensíveis e estar próximas do desenvolvimento potencial do educando estabelecendo para ele relações significativas. Decorrente da densidade de significados, da estrutura dos conhecimentos já construídos, as pessoas apresentarão capacidades diferentes para resolver problemas diversos, possibilidades essas exercidas conforme o nível de interação, de exercitação, de ressignificação e exigência dos conhecimentos a serem elaborados. Por isso os princípios de pluralidade, coletividade e respeito precisam estar presentes em todas as ações cotidianas. (2005, p. 129, *apud* PPP, 2014, p. 7).

Esse pensamento fica claro quando se parte da ideia de que a educação é compreendida como um fenômeno social, político e econômico e que exige o comprometimento de todos, principalmente sendo a educação um instrumento valioso de transformação e interação social. Seguindo a filosofia da escola, temos sobre a forma de conduzir a educação "conduzir a educação a conquistas sociais e ao desenvolvimento rural sustentável e como um espaço emancipatório" (PPP, 2014, p. 12).

Levando, ainda, em consideração o Projeto Político Pedagógico da escola, e os objetivos propostos, como, "desenvolver o processo de aprendizagem de forma lúdica, respeitando a criança e suas necessidades" e "promover a possibilidade de ação pedagógica que permita uma formação autônoma e criativa do aluno" (2014, p. 14-5), encontramos respaldo e identificação com a pesquisa que foi desenvolvida, bem como com as turmas escolhidas para tal estudo.

As atividades foram desenvolvidas com a autorização da diretora da escola e com a dos pais dos estudantes envolvidos. A escola em questão proporciona ao discente "autonomia na busca de metodologias que, intencionalmente, respeitem o ritmo de cada aluno e, ao mesmo tempo, proporcione que todos façam as aprendizagens necessárias e mínimas ao final de cada ciclo" (PPP, 2014, p. 14). Assim, um trabalho quando respeita o tempo e o espaço de cada indivíduo, só tem a contribuir para sua formação.

Este estudo foi desenvolvido com turmas do, 7º e 8º anos do Ensino Fundamental, totalizando quinze estudantes, com faixa etária de dez a quatorze anos. A escolha por estes níveis de estudo ocorreu devido ao tema escolhido, a parte introdutória da Álgebra, que está voltado para o ensino das Equações de 1º Grau. A turma do 7º ano é composta por apenas 3 alunos, nenhum repetente, porém com desempenho considerado apenas suficiente na disciplina de Matemática. A maior turma é o 8º ano, composta por 12 estudantes, nenhum repetente e, apesar de alguns estudantes apresentarem dificuldades na área, é também a turma que apresenta melhor desempenho, com alunos que se destacam muito na disciplina de Matemática. O conteúdo de equações de primeiro grau, na rede estadual de ensino, deve ser ensinado no 7º ano, porém no caso da escola escolhida para o desenvolvimento desta pesquisa, também foi selecionada a turma do 8º ano, pelo fato de uma das turmas ser composta apenas por três alunos. Por determinação superior, as duas turmas foram juntadas, mas não podemos dizer que é uma turma multiseriada, apenas que se trabalha com as duas turmas ao mesmo tempo, o que para o professor se torna uma tarefa que precisa ser bem planejada, uma vez que são turmas com pré-requisitos diferentes.

A turma em questão é composta como já dito, por quinze estudantes, dentre eles seis meninas e nove meninos, 46% dos alunos moram na vila onde a escola está localizada, e os demais, 54% moram em granjas, dos alunos que moram em granjas 75% são filhos de funcionários. Alguns alunos apresentam sérias dificuldades na área de Matemática, muitas vezes, um grande bloqueio quanto a compreender os conceitos que são ensinados, além de apresentarem aversão à Matemática.

Logo, os instrumentos, no caso, jogos que foram utilizados nesta pesquisa, foram pensados com a finalidade de suprir essas dificuldades apresentadas, além de proporcionar a todos os estudantes, mesmo os que não apresentam maiores dificuldades de aprendizagem na área, um método diferenciado de aprender, que os desafie e, ao mesmo tempo, permita construir conceitos matemáticos, além de proporcionar discussões em grupos, incentivando assim a socialização entre os estudantes.

3.3 Instrumentos de Pesquisa

De acordo com Gil (2002. p, 132), um estudo de campo requer a utilização de vários instrumentos de pesquisas, assim, pensamos ser essencial descrever os instrumentos utilizados na realização desta pesquisa.

O primeiro instrumento utilizado para a realização desta pesquisa foi um questionário[10] o qual utilizamos para caracterização da turma, segundo Richardson (2012, p. 189): “Existem diversos instrumentos de coleta de dados que podem ser utilizados para obter informações acerca de grupos sociais. O mais comum entre esses instrumentos talvez seja o questionário”. Elaboramos um primeiro questionário com perguntas voltadas para conhecer os estudantes e seus modos de pensar em relação à Matemática e assim poder caracterizar a turma escolhida. Por mais que a turma na qual a pesquisa foi realizada seja uma das turmas para a qual a pesquisadora leciona, nem sempre se conhece, o suficiente, os alunos e suas formas de pensar para poder caracterizá-los com eficiência.

Com o questionário observamos o pensamento dos estudantes frente à matemática, e, desse modo, conseguimos obter uma forma de coleta de dados para comparar com as memórias de aula produzidas pelos estudantes e, por consequência, deduzir se a proposta desta pesquisa é válida. As perguntas utilizadas no questionário foram uma mistura de questões abertas com fechadas. Conforme Richardson, as perguntas de um questionário podem ser fechadas, abertas, ou também, é possível utilizar as duas formas.

[10] Apêndice A – Questionário de caracterização da turma

> Questionários de perguntas fechadas são aqueles instrumentos em que as perguntas ou afirmações apresentam categorias ou alternativas de respostas fixas e preestabelecidas. [...] Os questionários de perguntas abertas caracterizam-se por perguntas ou afirmações que levam o entrevistado a responder com frases ou orações. O pesquisador não está interessado em antecipar as respostas, deseja uma maior laboração das opiniões do entrevistado (2012, p.191-193).

Como já dito, o questionário foi elaborado com perguntas de ambos os tipos, apenas com o objetivo de obter mais dados para análise e caraterização da turma escolhida, e em hipótese nenhuma como forma de avaliação dos estudantes.

Outro instrumento que utilizamos durante a pesquisa foram os diários de aula. De acordo com Zabalza (2000, p. 23), os diários são como um recurso de acesso à avaliação e ao reajuste de processos didáticos. Nesse contexto didático, solicitamos que cada aluno fizesse o seu diário, ou seja, nele colocassem as memórias referentes à aula, foi pensando como uma forma de coletar dados para ao final da aplicação da proposta de produto poder verificar se a mesma realmente é eficaz e ajuda os alunos a compreenderem melhor o conteúdo de equações de primeiro grau. Além de ser um meio pelo qual o estudante pode sintetizar o que compreendeu das aulas. Sobre esse aspecto Zabalza afirma,

> Foram muito interessantes, por seus efeitos sobre a aprendizagem e o desenvolvimento de competências metacognitivas nos estudantes, as experiências em que o diário foi usado como instrumento de registro do processo de aprendizagem que os alunos vão seguindo. Pede-se a eles que pensem em seu diário a elaboração pessoal que vão fazendo do que é tratado em aula. Dessa maneira, os docentes cumprem o duplo objetivo de evitar que as aulas se tornem meros processos de recepção passiva de informações e/ou noções conceituais e de garantir que os alunos e as alunas reelaborem pessoalmente as questões tratadas e debatidas em aula (2000, p. 24).

Assim baseando-nos no pensamento do autor, as memórias de aula, ou diários, produzidos pelos estudantes foram instrumentos importantes para a avaliação desta proposta, bem como para a aprendizagem do conteúdo proposto.

O terceiro instrumento utilizado para a realização desta pesquisa foi de fato o produto educacional proposto por este estudo, ou seja, os jogos. Estes estão descritos detalhadamente no produto, mas compreendemos ser importante uma breve explicação neste momento. O trabalho com jogos nas aulas de matemática, como já dito anteriormente, compõem o processo educativo, além de promover a socialização entre alunos, assim, procuramos desenvolver os jogos de modo que a aprendizagem e a socialização fossem a prioridade.

Desse modo, uma melhor descrição poderia ser feita por meio de uma tabela. Na tabela 2 a seguir, alguns aspectos básicos pertinentes aos jogos poderão ser encontrados e analisados mais rapidamente, tais como: o tipo de jogo utilizado, o nome proposto, os objetivos, o material necessário e, por fim, a duração aproximada para a atividade.

Tabela 2 - Descrição Básica dos Jogos

Tipo do Jogo	Nome do Jogo	Objetivos	Material necessário	Duração aproximada
Jogo da Memória	História da Álgebra	Interpretar por meio do jogo, a história da álgebra; Elaborar um cartaz sobre a história da álgebra;	Um jogo para cada grupo; Caderno e lápis para anotações; Cartolina, papel pardo, canetões, para confecção dos cartazes.	Dois períodos para o jogo e a organização das peças; Dois períodos para a confecção do cartaz.
Jogo de Dominó	Dominó das linguagens	Relacionar as fases da linguagem Matemática. Compreender o que são as sentenças Matemáticas.	Jogo de dominó; Tabela de marcação de peças para anotações.	Dois períodos para o jogo; Dois períodos para as atividades propostas em relação ao jogo.

Jogo de Trilha	Trilha das Equações	Compreender conceitos com: igualdade, princípio multiplicativo e aditivo e equação de primeiro grau.	Um jogo para cada grupo; Caderno para anotação; Atividade referente ao jogo.	Dois períodos para o jogo Dois períodos para realização das atividades propostas.

Fonte: da pesquisa

Além dos instrumentos utilizados durante a pesquisa, outros que são consideramos importantes para a análise de dados também foram as gravações feitas dos diálogos entre os estudantes, uma vez que no momento do jogo, a espontaneidade dos estudantes é uma fator que também deve ser levado em consideração na hora de analisar se a proposta de fato é válida.

Por fim, também analisamos as atividades, ou exercícios realizados pelos estudantes após os jogos. É na realização de atividades ou exercícios que se pôde analisar o desenvolver das questões pelos estudantes e, assim, podemos averiguar se de fato eles compreenderam o que era proposto pelo jogo.

Desse modo, todos os instrumentos utilizados foram de ampla importância para a realização desta pesquisa.

3.4 A Realização das Análises e Interpretações

Durante a realização desta pesquisa, a preocupação maior de nossa parte enquanto pesquisadoras, foi de verificar se o uso dos jogos auxilia no processo de ensino e aprendizagem. Tendo em mente esse objetivo, buscamos realizar procedimentos que permitissem atingi-lo. Além dos procedimentos, instrumentos também foram utilizados, e dentre eles o produto educacional produzido, e ao qual procuramos dar ênfase nas análises e interpretações.

Por se tratar de uma pesquisa de cunho qualitativo, as análises e interpretações foram baseadas na compreensão dos resultados obtidos e das experiências vivenciadas durante a realização da pesquisa. Danyluk afirma que,

> Na pesquisa qualitativa, a generalização estatística não ocorre. Por não trabalhar com dados quantitativos, o pesquisador fenomenólogo descreve experiências vividas e busca a compreensão particular das situações experienciadas. [...] A pesquisa fenomenológica, portanto, não se preocupa com generalizações e explicações. Ela busca a compreensão do fenômeno estudado, olhado contextualizadamente. Ao investigar o fenômeno, em vez de se estabelecerem relações estatísticas, a fenomenologia trabalha com descrições individuais constituídas pelos relatos dos sujeitos que vivenciam o fenômeno, ou então, por transcrição de diálogos, mantidos entre sujeitos, e pela descrição da situação em que os diálogos ocorrem (2015, p. 66-67).

Levando em consideração o pensamento da autora, buscamos compreender, os resultados obtidos. Em um primeiro momento, procuramos fazer todas as transcrições dos diálogos que ocorreram entre o grupo de estudantes, bem como, com a professora. A pesquisa se refere à aplicação de três jogos e das atividades pertinentes a ele. Como os alunos foram divididos em grupos, houve 24 transcrições apenas referentes ao momento do "jogar", ressaltamos que foi permitido que os alunos jogassem mais de uma vez cada jogo. As transcrições feitas foram do momento dos jogos, porém houve mais um diálogo que foi transcrito por acharmos importante para esta pesquisa, este se remete ao momento após o último jogo, no qual em um grande grupo foi sintetizado o conteúdo estudado.

Para sistematizarmos todo o conteúdo desenvolvido nos jogos, construímos juntamente com os alunos todos os conceitos contidos nas atividades, e solicitamos que os estudantes copiassem tudo no caderno, para que o conteúdo fosse formalizado.

As atividades abordadas na análise e interpretação se mantêm fiéis ao material produzido pelos participantes, bem como os diálogos que foram, também, fielmente transcritos, de acordo com a fala pronunciada pelos estudantes durante a realização das atividades propostas. Buscamos manter a escrita e da fala dos estudantes em todos os aspectos da análise e interpretação dos resultados obtidos.

Feita as transcrições, realizamos a analise daquilo que surgiu durante os diálogos, analisamos, ainda, as atividades realizadas pelos estudantes, essa analise tinha por objetivo interpretar questionamentos da pesquisa. Assim, nas páginas que seguem, dispomos as análises e reflexões sobre cada episódio de jogo, individualmente. Finalizamos com a interpretação dos resultados obtidos, como um todo, buscando responder a pergunta que norteia esta pesquisa.

4 DA APLICAÇÃO EM SALA DE AULA A ANÁLISE DOS RESULTADOS OBTIDOS

Neste capítulo, descrevemos como as atividades foram propostas aos estudantes, bem como se deu o desenvolvimento dessas, além de uma análise sobre cada jogo. Em um primeiro momento, expomos como foi proposto aos estudantes todas as atividades, seguido de um segundo momento, no qual damos ênfase ao modo pelo qual as atividades foram desenvolvidas em sala de aula, na sequência, analisamos cada jogo individualmente e, por fim, realizamos a interpretação dos resultados obtidos.

4.1 A proposta para os estudantes: como ocorreu sua aplicação em sala de aula

Como já dito anteriormente, a escolha pela turma ocorreu devido ao conteúdo; e a escola escolhida se deu por ser na qual a pesquisadora trabalha, porém pela proposta desta pesquisa ser a aplicação de uma metodologia diferenciada, no caso os jogos para o ensino de equações de primeiro grau, e esta metodologia não ser a que predomina durante as aulas de Matemática, optamos por antes de começar a aplicação explicar para a turma o motivo pelo qual eles foram escolhidos e ainda para a direção da escola o motivo pela escolha. Antes de começarmos a aplicação da proposta, solicitamos autorização da escola[11] e autorização dos pais[12] dos estudantes envolvidos, além de esperar o parecer consubstanciado[13] do CEP.

De início, conversamos com a direção da escola, e solicitamos a autorização para que esta pesquisa se realizasse e explicamos que se tratava de uma proposta de um produto educacional solicitado como requisito para aprovação no PPGECM. Com a autorização da escola, conversamos com os estudantes, explicando que por mais que a pesquisadora seja a professora da classe, o trabalho desenvolvido era baseado apenas no uso de jogos para ensinar um conteúdo, algo que em nenhum outro momento havia sido proposto. Todavia, para que o trabalho pudesse ser desenvolvido, haveria a necessidade da autorização dos pais, uma vez que os alunos são menores de idade.

De posse das autorizações da escola, dos pais e o parecer do CEP, aplicamos a proposta. No primeiro dia, uma vez que todos os jogos foram desenvolvidos em grupo,

[11] A autorização da escola encontra-se como apêndice B
[12] A autorização dos pais encontra-se como apêndice C
[13] O Parecer consubstanciado encontra-se como anexo A

optamos por fazer um sorteio entre os alunos para a formação dos grupos, dessa maneira, evitamos que sempre ficassem os estudantes que por costume, em qualquer trabalho de grupo, juntam-se. Obtivemos quatro grupos que em nenhum outro momento das aulas de matemática haviam sido formados. Evidenciamos na tabela 3 como cada grupo foi formado, destacando que atribuímos outros nomes aos estudantes para preservar a identidade dos sujeitos da pesquisa:

Tabela 3 - Divisão dos grupos

Grupo	Nº. de componentes	Nome dos componentes
Grupo 1	3	Mili Liel Ciele
Grupo 2	4	Leo Lipe Sa Tiano
Grupo 3	4	Cle Biel Nanda Isa
Grupo 4	4	Dado Cla Vi Helem

Fonte: da pesquisa

Essa forma de pensar e agir foi válida, pois permitiu que houvesse além de uma brincadeira que permite aprendizagem, a socialização entre todos os estudantes, o que é algo muito importante para o convívio em sociedade. Para tanto, encontramos respaldo em Azevedo (2010, p.60), pois, segundo a autora, “Brincar é fundamental na socialização da criança, pois é na brincadeira que o ser humano aprende as regras e princípios de vivência social.” Assim, o jogo além de buscar transmitir um conhecimento específico, no nosso caso equações de primeiro grau, também é uma forma implícita de transmitir conceitos éticos e morais para se viver em sociedade. Além disso, permite que o estudante perceba as aulas de matemática de forma mais divertida e desafiadora, podendo traçar táticas, levantar hipóteses de resolução, desenvolver um raciocínio lógico. Conforme Diniz, Cândido e Smole:

> Se tratando de aulas de matemática, o uso de jogos implica uma mudança significativa nos processos de ensino e aprendizagem que permite alterar o modelo tradicional de ensino, que muitas vezes tem no livro e em exercícios padronizados seu principal recurso didático. O trabalho com jogos nas aulas de matemática, quando bem planejado e orientado, auxilia o desenvolvimento de habilidades como observação, análise e levantamento de hipóteses, busca de suposições e reflexão, tomada de decisões, argumentação e organização, as quais estão estritamente relacionadas ao assim chamado raciocínio lógico (2007, p. 09).

Partindo dessas afirmativas, demos início para a aplicação da proposta de produto educacional. O primeiro jogo aplicado aos estudantes foi o jogo Memória da Álgebra, depois de explicarmos as regras, permitimos que os estudantes manuseassem o jogo livremente para terem o primeiro contato. A primeira vez que os alunos jogaram nada lhes foi cobrado. Em um segundo momento, quando todos os grupos já haviam jogado uma vez e se familiarizado com o jogo, solicitamos então, que os estudantes jogassem novamente, porém, prestando atenção nas peças, pois uma atividade posterior ao jogo seria feita. Registramos as falas dos alunos por meio das filmagens da sala de aula, evitando assim o constrangimento por partes dos estudantes, e por consequência, obtivemos falas mais naturais e realistas.

Ao término da jogada, requisitamos que os estudantes em grupo produzissem um cartaz contando a história da álgebra. O cartaz poderia ser feito como o grupo definisse, cada grupo fez suas anotações necessárias e começaram a confeccionar os cartazes. Ao término dessa atividade, a última etapa referente ao jogo foi a memória da aula feita pelos estudantes individualmente, na qual solicitamos que descrevessem o que haviam compreendido sobre a história da álgebra, e também como foi para eles a realização desta atividade.

Entre o jogo e a montagem dos cartazes, os estudantes fizeram uso de quatro períodos de 50 minutos. A memória de aula foi solicitada ao final do último período, quando todos haviam terminado os cartazes, motivo pelo qual permitimos que os estudantes entregassem a memória no outro dia, mesmo que não tivessem aula de matemática. Salientamos que o fato da pesquisadora ser professora na escola, não resultou em problemas ao pedir que os estudantes entregassem a memória no outro dia, visto que a professora estaria presente na escola.

De posse das memórias, continuamos com a aplicação dos jogos. Assim, dando seguimento, pedimos que os alunos se reunissem nos grupos organizados anteriormente, a sequência programada foi com o “jogo dominó das linguagens”, distribuímos um jogo para cada grupo. Contudo, desta vez, gravamos desde a primeira jogada. Durante o jogo, houve o questionamento dos alunos se teriam que criar um novo cartaz. Negamos e acrescentamos que seria feito apenas atividades posteriores ao jogo e também a memória de aula. O jogo transcorreu tranquilamente e para tal disponibilizamos dois períodos, mais dois períodos para as atividades posteriores e memória de aula.

O terceiro jogo aplicado foi “trilha das equações”, os estudantes se reuniram em grupos e começaram a atividade. Pensamos que dois períodos para o jogo seriam suficientes, porém, durante a realização, percebemos que alguns alunos apresentavam dificuldades na compreensão das questões. Logo, permitimos mais dois dias para que os estudantes pudessem prosseguir jogando, assim poderiam sanar suas dificuldades e, posteriormente, resolver as atividades propostas pertinentes ao jogo.

Após a descrição de como se deu a aplicação dos jogos, julgamos imprescindível uma análise dos resultados obtidos em cada situação. Portanto, analisamos cada jogo individualmente, começando pelo jogo da memória, seguido do jogo de dominó e por fim o jogo na trilha das equações. Finalizando, expressamos a análise sobre o produto em sua totalidade.

4.2 Reflexões sobre a aplicação e os resultados obtidos

4.2.1 Jogo da Memória

O jogo da memória intitulado como “Memórias da álgebra”, foi o primeiro jogo a ser aplicado aos estudantes, como já dito na transcrição, primeiramente explicamos aos estudantes sobre a atividade e permitimos que eles manuseassem livremente o jogo. Frisamos que os alunos não haviam tido até o momento aulas pertinentes ao conteúdo contido no jogo, logo, o contato com a álgebra ocorreu por meio do jogo.

A turma estava dividida em quatro grupos, e cada grupo recebeu um jogo da memória, por este já ser conhecido pelos estudantes, não tiveram dificuldades de compreender como seria o procedimento. Ao analisarmos os diálogos produzidos pelos estudantes, pudemos perceber que vários sentimentos se misturam, dentre eles: o sentimento de competição, aceitação de erros, de ajuda, de descoberta, satisfação, entre outros. Salientamos que foi pedido aos estudantes que fizessem a leitura em voz alta das cartas. Isso foi justificado, alegando que era para que todos os estudantes pudessem compreender as cartas, não avisamos que os diálogos seriam gravados.

Durante a realização desta atividade destacamos alguns diálogos nos quais percebemos esses sentimentos, como, por exemplo, no grupo 1

> Diálogo 1
>
> **Mili:** 1700 D.C. “babilônios resolviam problemas através de regras e receitas e registravam por meio da escrita cuneiforme, as cunhas” (aluna escolheu a carta e fez leitura em voz alta), com essa (momento onde foi pego outra carta) – Oba acertei mais um par.
>
> **Liel:** não é não
>
> **Mili:** claro que é olha aqui, fala de escrita, e esses estudiosos estão escrevendo
>
> **Ciele:** é verdade, eles estão escrevendo mesmo.
>
> **Mili:** Tá vendo, eu to ganhando
>
> **Liel:** Mas a prof. ensinou ano passado que escrita cuneiforme é aqueles parecido com triângulos, e na carta fala de regras e receitas, e nessa carta não tem nada.
>
> **Mili:** profe, o Liel não sabe perder
>
> **Professora**: ele está certo, essa carta não tem nada que se refere à escrita cuneiforme.
>
> **Liel:** Eu disse, (risadas). A escrita cuneiforme parece uns triângulos de pé e deitado, lembra? Minha vez
>
> **Ciele:** não, depois da Mili sou eu, é em ordem.
>
> **Mili:** Joga Ciele. (tom bravo na fala)

Ao analisarmos essa diálogo, observamos os sentimentos implícitos nas falas dos estudantes. Há momentos na qual percebemos a existência de competição entre os jogadores, porém, também há momentos de alegria, quando uma das jogadoras acha que conseguiu fazer um par. Percebemos que durante a realização do jogo permite identificar alguns momentos que em uma aula digamos “normal” não seriam perceptíveis, como sentimentos de competição, de alegria, às vezes de frustação, entre outros.

Destacamos, ainda, outros sentimentos que surgiram durante a realização dos jogos. Vejamos no diálogo do Grupo 4.

Diálogo 2

Isa: Surge os centros de comércio e artesanato o que provocou um grande desenvolvimento da matemática. – eu já vi essa carta

Biel: é essa aqui

Cle: Não pode ajudar

Biel: a profe não disse que não podia.

Por mais que, ao final do jogo, apenas um aluno será vencedor, houve momentos em que os estudantes se ajudaram, o que mostra mais um sentimento revelado: o sentimento de ajuda também ocorre durante as aulas. Na realização de um jogo de competição, esse sentimento chamou atenção, o que evidencia, mais uma vez, que os jogos ajudam não só na apropriação de conhecimentos, mas também na formação do caráter.

Outro diálogo que merece destaque é do grupo 2, no qual o êxtase pela descoberta de como a escrita matemática era na época se destaca.

Diálogo 3

Leo: As escritas Matemáticas eram em forma de textos sem nenhum tipo de abreviações. Fase retórica ou verbal – escrita matemática em forma de textos sem abreviações ou uso de símbolos (aluno faz a leitura da carta).

Lipe: essa carta é a do robozinho

Sa: Pra que fazerem contas assim né? Já pensou aquelas difíceis que a prof. passa pra gente faze, ter que escrever tudo, nós tava tudo ferrado.

Leo: Mas era legal, demorou pros números serem como hoje.

Tiano: não entendo nada assim, imagina se fosse escrito

Lipe: eu também achei legal, vou responder as provas assim tá prof.?

Professora: Tá bom Lipe, mas vai precisar me explicar que fase é essa.

Com a transcrição dos diálogos observamos situações importantes, porém, o objetivo era verificar se os jogos ajudam na obtenção de conhecimento, assim com a continuidade das atividades após o jogo, ou seja, a confecção do cartaz, observamos que houve entre os grupos um debate sobre qual forma o trabalho seria feito. Entretanto, ao final, todos os grupos optaram por fazer uma linha do tempo. Os grupos a organizaram as peças de forma que cada um julgava ser a ordem correta de forma cronológica. Com a aplicação do jogo e com a confecção do cartaz, o entrosamento entre os estudantes foi muito bom, houve momentos de discussão entre eles, no sentido de organizar as peças, e também no sentido do coletivo, onde todos se ajudaram e dividiram as funções.

Como fonte de socialização, o primeiro jogo foi excelente, pois ao ponto que os estudantes interagem entre si e também com objetos de aprendizagem, praticam atividades fundamentais para se viver em sociedade, como partilhar e pensar coletivamente. O que acaba por ajudá-los a se descobrir enquanto pessoas e, por si só, irem moldando suas referências e pensamentos, além de compreenderem a necessidade do respeito mútuo e do coletivo para atingir os objetivos e melhores resultados. Seguindo esse ponto de vista, Dornelles esclarece que,

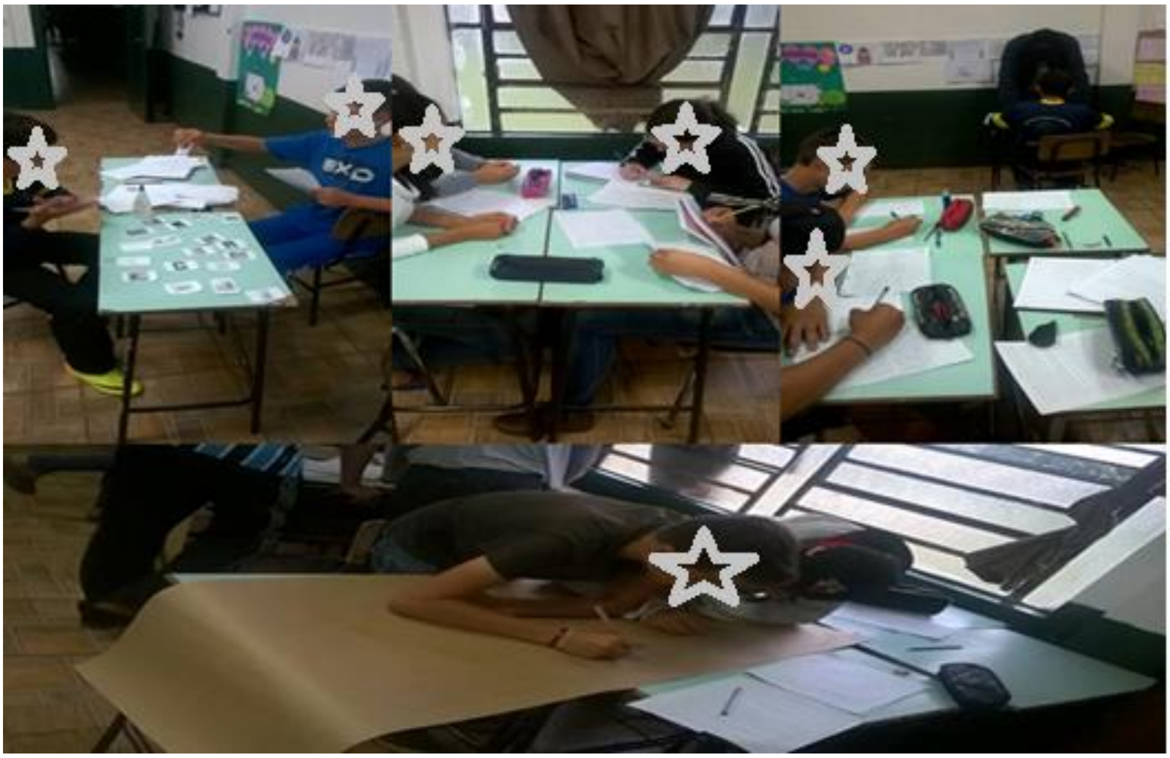
> O brincar proporciona a troca de pontos de vista diferentes, ajuda a perceber como os outros o veem, auxilia a criação de interesses comuns, uma razão para que se possa interagir com o outro. Ela tem, em cada momento da vida criança, uma função, um significado diferente e especial para quem dele participa. Aos poucos, os jogos e brincadeiras vão possibilitando às crianças a experiência de buscar coerência e lógica nas suas ações governando a si e ao outro. Elas passam a pensar sobre suas ações nas brincadeiras, sobre o que falam e sentem, não só para que os outros possam compreendê-las, mas também para que continuem participando das brincadeiras. Aí está o difícil e o fácil que é o brincar e o conviver com o outro” (2001, p. 105).

Esse pensamento induz a refletir quanto às necessidades e às implicações de se viver em grupo, o que hoje é fundamental em nossa sociedade, e preparar a criança, ou o estudante para o mundo que o espera é uma função da escola. Dessa maneira, o jogo, além de ser um instrumento de ensino também é um instrumento que ajuda a preparar o estudante para a sociedade.

Com os diálogos que surgiram entre os estudantes de cada grupo durante a realização do primeiro jogo, percebemos que os estudantes buscaram compreender os conhecimentos que as peças apresentavam, promoveram discussões entre eles de modo que pudessem organizar de forma lógica a montagem da linha do tempo. Esse fato deve ser levado em consideração uma vez que, uma das intenções do uso de jogos como instrumento de ensino é permitir que os estudantes obtenham autonomia na hora de resolução de atividades, bem como desenvolvam um pensamento lógico e crítico.

A seguir evidenciamos imagens feitas durante a realização do jogo, as discussões entre os estudantes e a produção dos cartazes,

Figura 7 - Realização das atividades



Fonte: da pesquisa

Após o jogo, os estudantes fizeram uma memória sobre as duas aulas que transcorreram, com a finalidade de verificar se os objetivos do jogo foram alcançados. Os objetivos propostos pelo jogo “Mémórias da álgebra” eram:

- Compreender por meio do jogo “Memórias da Álgebra”, a história da álgebra;
- Promover a socialização e integração entre os estudantes;
- Elaborar um cartaz descrevendo a história da álgebra;

Durante a realização das atividades e, ao término dela, notamos que dois objetivos do jogo foram atingindos, a socialização e integração entre os estudantes foi evidente, bem como a realização do cartaz. Porém, o terceiro objetivo proposto pelo jogo, foi possível de verificar com a análise da memória produzida pelos alunos.

Analisamos todas as memórias produzidas para esse jogo, que na tabela 4 foram dispostas, para uma visualização mais prática dos pensamentos que surgiram com maior frequência:

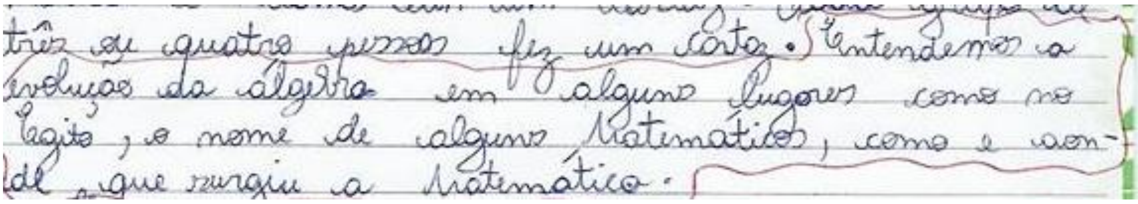
Tabela 4 - Análise das memórias produzidas 1º jogo

Fala dos estudantes	**Quant. de vezes repetidas**	**Observações**
“No começo a matemática era só escrita com palavras, sem usar números”	100%	Todos os alunos abordaram em suas memórias sobre o a linguagem matemática na forma retórica ou verbal.
“Estudiosos começaram a abreviar umas palavras e usar alguns símbolos que representavam números”	100%	Em todas as memórias os estudantes citaram de um modo ou de outro sobre a fase sincopada.
“Um francês que é o pai da álgebra, ele começou a usar os símbolos junto com as palavras e abreviações”	100%	François Viéte foi citado em todas as memórias por ser o pai da álgebra, quem deu início a fase simbólica.
“Foi na guerra que eles começaram a usar códigos para ninguém descobrir os planos”	60%	Alguns alunos perceberam que na guerra entre a França e a Espanha, o uso de códigos era um meio utilizado na comunicação.
“Um tal de René descartes que inventou as letras no meio das contas, e chamou de incógnita, só dificultou”	60%	Alguns alunos abordaram comentários sobre René Descartes, e consideraram que ele dificultou a matemática com o uso das letras.

Fonte: da pesquisa

Nesta tabela (4) estão dispostas as escritas mais frequentes dos estudantes. Entretanto, há também outras que surgiram com menos frequência que também são interessantes, e que vem ao encontro desta pesquisa no sentido de aprendizagem. Então, o objetivo do jogo de fazer com que os alunos compreendessem sobre a história da evolução da álgebra, foi alcançado com sucesso. Isso fica evidente na figura 8, que representa a escrita de um dos alunos que participaram da pesquisa,

Figura 8- Fragmento de escrita dos alunos, sobre a história da álgebra

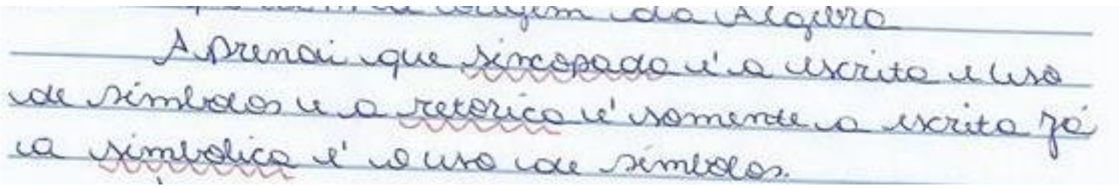

três ou quatro pessoas fez um carta. Entendemos a evolução da álgebra em alguns lugares como no Egito, o nome de alguns Matemáticos, como e aonde que surgiu a Matemática.

Fonte: memórias dos alunos

Analisando o fragmento acima, retirado de uma das memórias produzidas pelos estudantes, percebemos que com a atividade eles compreenderam como se deu a evolução da álgebra. E ainda quando analisamos todas as memórias escritas pelos estudantes em relação ao jogo Memórias da Álgebra, verificamos que os objetivos propostos por este jogo foram atingidos sem maiores dificuldades pelos estudantes.

Os estudantes compreenderam que antigamente a escrita era diferente da linguagem matemática que temos hoje e à qual os estudantes estão acostumados. Além de todos terem destacado de um modo ou de outro, sobre as fases da linguagem, em contrapartida, percebemos que os alunos não se fixaram aos matemáticos que participaram dessa evolução, apenas as formas como ocorreram a evolução e as fases. Como se vê a seguir na figura 9:

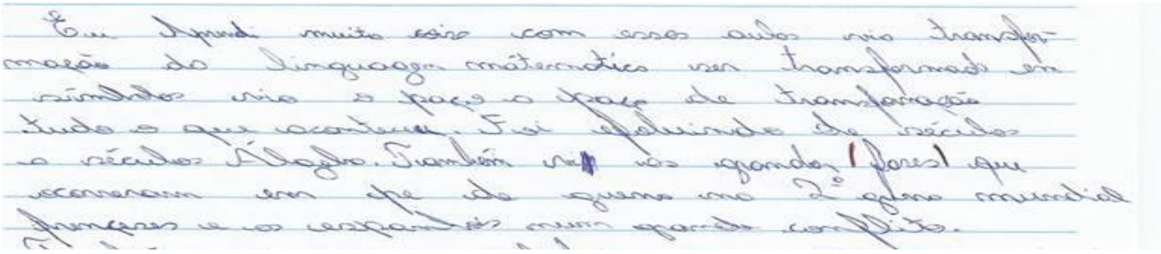
Figura 9- Fragmento de escrita dos alunos, sobre a história da álgebra


origem da Álgebra
Aprendi que sincopado é a escrita e uso de símbolos e a retórica é somente a escrita já a simbólica é o uso de símbolos.

Fonte: memórias dos alunos

Na escrita acima, o estudante destaca o que são as três fases pelas quais a linguagem algébrica passou, inclusive, definindo-as, outros não as definiram, porém procuraram descrever nas memórias o quão perceberam da evolução que se deu. De acordo com fatos que ocorrem durante a evolução. Assim há este outro fragmento de memória escrito por um dos alunos, como podemos observar na figura 10 que se segue,

Figura 10 - Fragmento de escrita dos alunos, sobre a história da álgebra


Eu Aprendi muito coisa com essas aulas vi a transfor-
mação da linguagem matemática ser transformada em
símbolos vi o passo a passo de transformação
tudo o que acontecia. Foi evoluindo de séculos
a séculos Álgebra. Também vi as grandes (fases) que
ocorreram em ápice da guerra na 2º guerra mundial
franceses e os espanhóis num grande conflito.

Fonte: memórias dos alunos

Por fim, a descrição das sequências dos diálogos, a análise das memórias produzidas e a interação que houve entre os estudantes, mostraram que os objetivos quanto ao primeiro jogo foram atingidos, o que permitiu criar expectativas boas frente ao desenvolvimento dos demais jogos. Ainda mais que o jogo subsequente ao da memória, era o dominó das linguagens, e sobre as linguagens, os estudantes falaram bastante anteriormente, assim damos sequência no texto com as observações e reflexões sobre o jogo.

4.2.2 Dominó das Linguagens

O jogo do dominó das linguagens, como o próprio nome induz, foi voltado especificamente para que os alunos melhor compreendessem as três fases da linguagem, além de nas atividades poderem usar a imaginação reescrevendo as peças nas fases retórica ou verbal, sincopada e simbólica. Destacamos que o jogo, por mais que procurasse distinguir as formas de escrita matemática, também procurou mostrar alguns símbolos matemáticos, ao mesmo tempo induzir a compreensão sobre sentenças matemáticas.

Para esse jogo, as atividades que vieram a complementá-lo, foram desenvolvidas para instigar os alunos a buscarem respostas para questões específicas de matemática, e com objetivos de prepará-los para o terceiro jogo que viria. As atividades desenvolvidas após o jogo, foram a reescrita das peças que o grupo mais julgou interessante, a criação de uma memória de aula e a realização de um questionário com perguntas específicas para analisar se os objetivos foram realmente alcançados. Nesse sentido, consideramos ser importante retomar os objetivos propostos por este jogo que eram:

- Relacionar as fases da linguagem Matemática;
- Compreender conceitos matemáticos como, sentenças matemática e igualdade.

Com a realização do jogo e das atividades propostas para os estudantes verificamos que, mais uma vez, a socialização entre os alunos se acentuou. Além disso, destacamos que durante a realização do jogo, a ajuda entre os estudantes que melhor compreenderam as peças e os que tiveram dificuldades foi mais evidente. Alguns alunos apresentaram dificuldades em compreender o que estava escrito nas peças, e percebemos que essa dificuldade se relacionou a não compreensão do que estava escrito, bem como a dificuldades apresentadas em relação à matemática mesmo. Em relação a isso quem se destacou foi o aluno Tiano, pois demonstrava durante as aulas ter pequenas dificuldades em resolver questões matemáticas, mas sempre se mostrou dedicado. Contudo, durante a realização do jogo, o aluno demonstrou maiores dificuldades, principalmente em compreender o que estava lendo, relacionado a este episódio, destacamos o seguinte fragmento de diálogo onde verificamos estas dificuldades.

Diálogo 4

Lipe: vai Tiano é tua vez.

Tiano: eu não tenho peça em nenhum dos lados.

Sa: então sou eu, também não tenho.

Leo: alguém tem que ter, como vai faltar peça dos dois lados?

Lipe: Professora ta faltando peça no nosso jogo.

Professora: Não tem como, vamos olhar um por um e verificar o que vocês estão deixando passar. (Professora chega ao grupo para auxiliá-los). Quais são as peças das pontas?

Lipe: aqui diz: o produto de dois por um número qualquer

Sa: e aqui: seis vezes um número qualquer é igual a noventa.

Professora: então vamos ver. Eu sei o que é produto?

Leo: fazer vezes

Professora: Ok, isso ai, mas eu sei com qual número o dois está multiplicando Tiano?

Tiano: Não entendi,

Professora: a peça diz: o produto de dois por um número qualquer. Como o Leo falou produto é vezes, então como a gente pode escrever essa carta?

Sa: dois vezes o número.

Professora: e que numero é esse Tiano?

Lipe: não tem o número!

Sa: a prof. pediu pro Tiano

Tiano: não tem número na carta.

Professora: Ok, se não tem esse número como posso chamá-lo?

Tiano: número (exclamou)

Leo: Não, a prof. quer saber pra descobrir.

Lipe: o número desconhecido, não é a incógnita?

Professora: Isso. É uma incógnita, afinal queremos descobrir um valor certo.

Sa: sim, mas daí não tem que ser uma letra no lugar do número?

Professora: tem que ser só letra?

Leo: Não, pode ser letra ou qualquer símbolo que esteja no meio.

Professora: Isso. Então, como podemos escrever essas peças de forma diferente pra facilitar?

Lipe: Dois vezes uma letra qualquer ou um símbolo.

Leo: a outra pode ser, "seis vezes uma letra ou símbolo igual a 90"

Professora: Certo, e quem tá com essas peças? Eu já vi na mão da mesma pessoa.

Lipe: eu não tenho nenhuma

Leo: eu também não.

Sa: eu também não. Só pode que é tu Tiano

Tiano: eu não tenho. Não sei onde.

Na sequência do diálogo, se fez necessário sentar junto ao estudante e explicar novamente as peças para ele, a fim de sanar as dificuldades por ele apresentadas, porém, durante esse processo, notamos que o estudante demonstra sérias dificuldades em compreender o que lê. Como meio de ajuda, os colegas julgaram que escrever as peças em uma linguagem totalmente simbólica iria facilitar para que o estudante pudesse compreender e aí perceber que possuía as duas peças para seguimento do jogo. A partir do exposto, valemo-nos de uma afirmação de Grando (2004, p. 26) que percebeu em seus estudos essa interação e ajuda entre estudantes, [...] muitas vezes, as crianças (adversários) ajudam-se durante as jogadas, esclarecendo regras e, até mesmo, apontando melhores jogadas (estratégias). Esta escrita da autora fundamenta esta pesquisa quanto à ajuda entre os estudantes, em vários momentos, evidenciamos que por mais que os estudantes estivem em uma competição, o fato de ajudar o colega prevaleceu.

Com a interação entre o grupo, o aluno Cristiano após ter sido ajudado pelos colegas, melhorou seu desempenho e conseguiu interpretar as demais cartas, mais lentamente, mas, buscou sanar as dificuldades apresentadas e passou a ter um pensamento mais positivo frente às dificuldades dele. Logo a seguir está o diálogo que ocorreu entre o grupo após a explicação dada pela professora e, também, a ajuda oferecida pelos colegas.

> Diálogo 5
>
> **Lipe:** Ó Tiano como a prof. te explicou, um número qualquer podemos representar com uma letra ou com um símbolo, então essa peça fica assim. (o aluno mostrou a escrita pra ajudar)
>
> **Leo:** essa aqui pode ser assim ou assim
>
> **Tiano:** entendi, eu tenho essa aqui, parecida com essa.
>
> **Sa:** isso, isso mesmo é essa
>
> **Tiano:** Prof. entendi, achei a minha peça, não sou tão burro
>
> **Professora:** Você não é burro, ter dificuldade não é ser burro, você só precisa ler bem suas peças e pensar um pouquinho, mas se tiver dificuldade me chama ou pede ajuda pros colegas.
>
> **Tiano:** eu sei agora, vou prestar mais atenção tá prof. daí eu posso aprender ne?

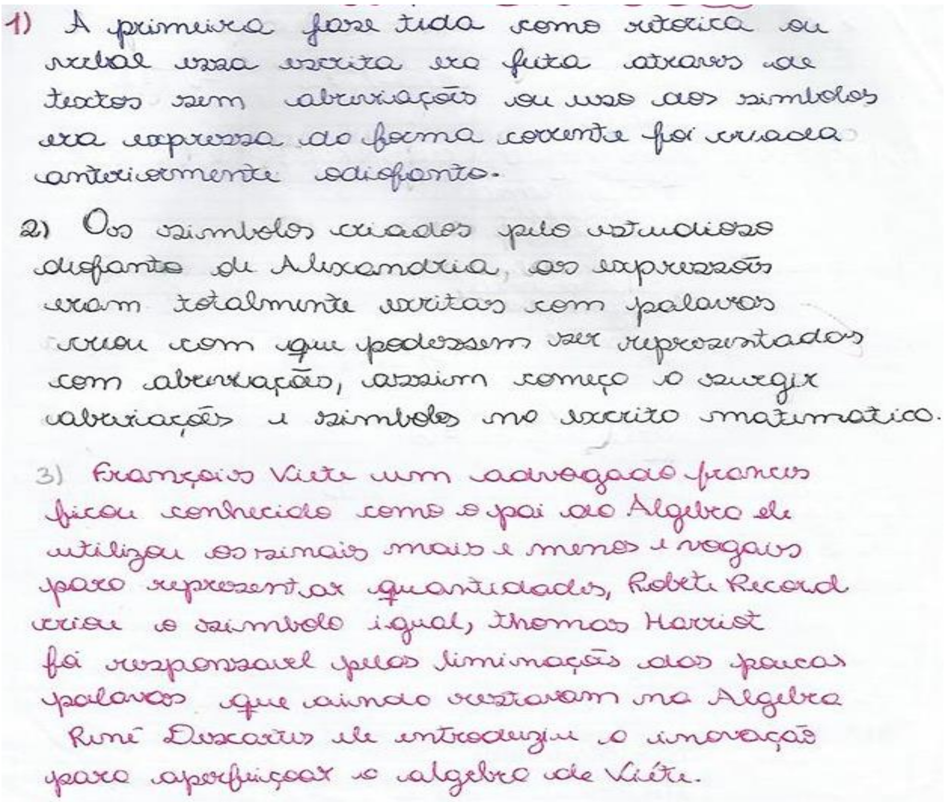
Como é possível perceber nos diálogos quatro e cinco, o aluno Tiano tem dificuldades, algo que já havia sido notado durante as aulas, porém ele busca sanar suas dificuldades e com o jogo ele se sentiu capaz de aprender. Notamos também que o aluno em questão começou a participar mais efetivamente e positivamente. Borin faz referência a essa positividade do próprio aluno frente a suas dificuldades e bloqueios quanto à aprendizagem de alguns conteúdos,

> Um motivo para a introdução de jogos nas aulas é a possibilidade de diminuir bloqueios apresentados por muitos de nossos alunos, que temem a Matemática e sentem-se incapacitados para aprendê-la. Dentro da situação de jogo, onde é impossível uma atitude passiva. Notamos que, ao mesmo tempo em que estes alunos jogam apresentam um melhor desempenho e atitudes mais positivas frente a seus processos de aprendizagem (BORIN, 1996, p.9).

Percebemos que o jogo dominó das linguagens, apresentou mais dificuldades para os estudantes, alguns que já tinham dificuldades com a matemática levaram mais tempo para compreender as peças e interpretar o que nelas estava escrito, mas percebemos que estudantes que não apresentavam dificuldades ajudaram os demais, mostrando que além de competitivos, também são solidários. Assim pensamos que o jogo de dominó estimulou a curiosidade dos estudantes, além da autoconfiança, da autonomia e da concentração.

Como já dito anteriormente, a socialização e ajuda entre os estudantes foi satisfatória, mesmo havendo momentos de competição, a preocupação maior ficou centrada na compreensão das escritas das peças. Todavia, para verificamos se realmente os objetivos foram atingidos, solicitamos aos estudantes que em grupo respondessem questões referentes ao tema. O questionário utilizado encontra-se como o apêndice D. Aqui destacamos algumas respostas abordadas pelos estudantes, que mostram que o objetivo de relacionar as fases da linguagem Matemática foi atingido com sucesso. Na atividade proposta foi solicitado que os grupos falassem sobre as 3 fases da linguagem algébrica, (questão 5 do questionário), assim destacamos na figura 11 a resposta apresentada pelo grupo 3,

Figura 11 - Descrição do grupo 3 sobre as fases da linguagem algébrica


1) A primeira fase tida como retorica ou verbal essa escrita era feita atraves de textos sem abreviações ou uso de simbolos era expressa de forma corrente foi criada anteriormente a diofanto.

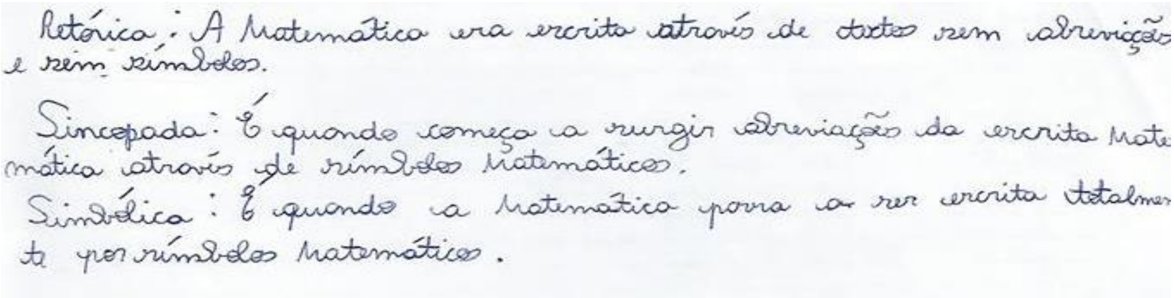
2) Os simbolos criados pelo estudioso diofanto de Alexandria, as expressões eram totalmente escritas com palavras criou com que podessem ser representados com abreviação, assim começo o surgir abriviações e simbolos no escrito matematico.

3) François Viete um advogado frances ficou conhecido como o pai da Algebra ele utilizou os sinais mais e menos e vogais para representar quantidades, Robert Recorde criou o simbolo igual, thomas Harriot foi responsavel pelas liminações das poucas palavras que ainda restavam na Algebra René Descartes ele introduziu a inovação para aperfeiçoar a algebra de Viete.

Fonte: Atividade resolvida pelos estudantes

O grupo 3 descreveu as fases da linguagem e, ao mesmo tempo, associou sua escrita ao jogo da memória, uma vez que no jogo de dominó não havia escritas sobre os matemáticos. O grupo respondeu mais de uma questão do questionário proposto, associando os dois jogos, usaram o material produzido na aula anterior como subsidio para formular as respostas. Todos os grupos buscaram descrever sobre as fases da linguagem algébrica.

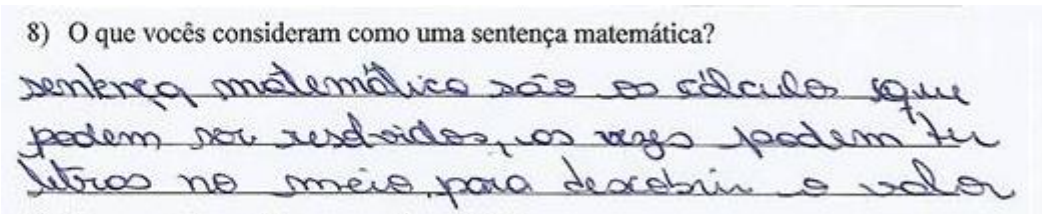
Figura 12 - Descrição do grupo 1 sobre as fases da linguagem algébrica


Retórica: A Matemática era escrita através de textos sem abreviação e sem símbolos.
Sincopada: É quando começa a surgir abreviação da escrita Matemática através de símbolos Matemáticos.
Simbólica: É quando a Matemática passa a ser escrita totalmente por símbolos Matemáticos.

Fonte: Atividade resolvida pelos estudantes

De posse das respostas produzidas pelos grupos, percebemos que todos compreenderam o que foram as três fases da linguagem algébrica e, com isso, concluímos que o objetivo referente a relacionar as três fases foi atingindo. Referente ao outro objetivo sobre compreender o que é uma sentença matemática e conceito de igualdade, não obtivemos o sucesso esperado, o que nos fez repensar algumas cartas do próximo jogo, a fim de resolver essas dificuldades dos alunos em compreender esses conceitos. A seguir nas figuras 13 e 14 destacamos a resposta produzida pelo grupo 2 para as questões 8 e 9, que aparentemente, foi o que melhor compreendeu o que era uma sentença e ainda uma igualdade.

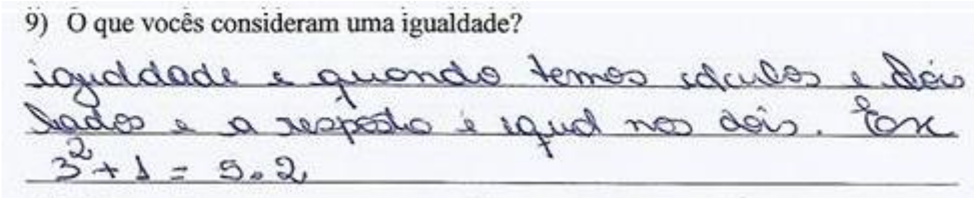
Figura 13 - Resposta do grupo 2, sobre sentença matemática


8) O que vocês consideram como uma sentença matemática?
sentença matemática são os cálculos que podem ser resolvidos, as vezes podem ter letras no meio para descobrir o valor

Fonte: Atividade resolvida pelos estudantes

Ao mesmo grupo ainda coube a melhor resposta para o questionamento sobre igualdade.

Figura 134 - resposta do grupo 2, sobre igualdade

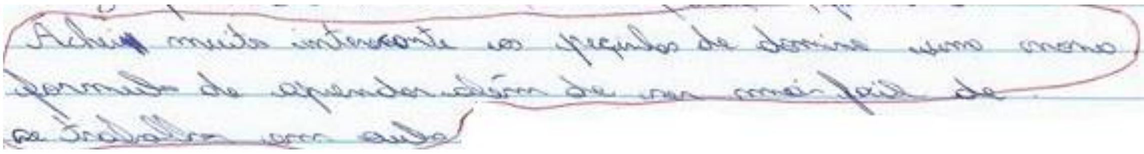

9) O que vocês consideram uma igualdade?
igualdade é quando temos cálculos e dois lados e a resposta é igual nos dois. Ex
$3^2+1 = 5.2$

Fonte: Atividade resolvida pelos estudantes

Analisando e interpretando as respostas entregues pelos quatro grupos, notamos que em relação ao objetivo de conceituar o que era uma igualdade matemática e, uma sentença matemática, o único grupo que compreendeu foi o grupo 2. Enquanto os demais grupos não conseguiram responder os questionamentos de acordo como esperávamos.

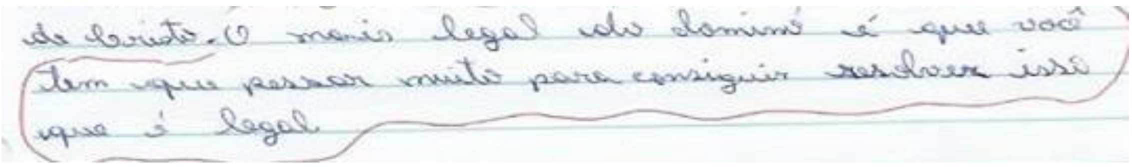
Por fim, ressaltamos que para o seguimento do trabalho foi necessário reavaliar as peças do próximo jogo para que fosse possível que os alunos sanassem essas dúvidas. Já, ao analisar o jogo dominó das linguagens, em um contexto geral, constatamos que o objetivo principal foi atingido, e que a satisfação pelo jogo foi demonstrada pelos alunos. Ao escreverem suas memórias sobre as duas aulas que foram necessárias para o jogo, os estudantes deixaram claro que o jogo os fez pensar, motivando-os a buscar sanar suas dúvidas referentes ao processo de leitura e compreensão das peças. A seguir destacamos pensamentos obtidos por meio das memórias escritas.

Figura 145 - Opinião dos alunos sobre o jogo


Achei muito interessante as pecinhas de dominó uma nova forma de aprender além de ser um mais fácil de se trabalhar em aula

Fonte: Atividade resolvida pelos estudantes

Figura 156 - Opinião dos alunos sobre o jogo


de brincar. O mais legal do dominó é que você tem que pensar muito para conseguir resolver isso que é legal

Fonte: Atividade resolvida pelos estudantes

Pela descrita dos estudantes, é visível a satisfação e a motivação com o jogo, o que é importante para o desenvolvimento da aprendizagem. O pensar sobre o que fazer e como agir, talvez no início possa ter deixado os alunos um pouco desconfortáveis, pois os estudantes estavam acostumados a trabalhar na fórmula, conteúdo e exercícios e agora estavam procurando resolver e interpretar situações desconhecidas deles e para as quais ainda não conheciam fórmulas ou regras que pudessem ajudá-los. Mas, essa experiência permitiu que se pensasse livremente e assim foram construindo conceitos ou regras mentais sozinhos, facilitando na compreensão das demais peças.

Moreno aborda sobre a aprendizagem, que essa se dá ao passo que o aluno se sinta, podemos dizer perdido, porém que seja desafiado a buscar conhecimentos, tornando-se responsável por sua própria aprendizagem. De acordo com o autor:

> [...] o aluno constrói conhecimentos novos ao se adaptar a um meio que lhe crie desequilíbrios [...] Para aceitar sua responsabilidade naquilo que produz, o aluno deve poder considerar o que faz como uma escolha entre diferentes possibilidades, para assim poder estabelecer uma relação de causalidade entre as decisões que tomou e seus resultados (2006, p. 50).

Como Moreno afirma, em situações onde os estudantes se sintam desafiados e muitas vezes fora de sua zona de conforto, pode ser um meio de o estudante buscar se adaptar as novas situações. Dessa maneira, o jogo foi eficaz, provocando não só a interação entre os estudantes e também entre estudantes e professor, mas também a busca pela aprendizagem de novos conceitos, levando os estudantes a se tornarem sujeitos de sua própria aprendizagem.

Concluímos que a sequência pode ser aplicada sem maiores problemas, pois a intenção dos jogos era partir de algo desconhecido para os estudantes e formar os conceitos matemáticos a partir dos jogos, Assim, na sequência, descrevemos os resultados obtidos durante a aplicação do terceiro e último jogo desta proposta.

4.2.3 Trilha das Equações: reflexões sobre a aplicação e os resultados obtidos

O terceiro jogo desta proposta que aplicamos aos estudantes foi o que mais gerou discussões e interações entre os estudantes e ainda com a professora. Talvez tenha se mostrado o jogo mais complexo para os estudantes uma vez que, enquanto no primeiro jogo “memórias da álgebra”, os estudantes claramente notaram que se tratava da história da álgebra e o segundo jogo “dominó das linguagens” se referia as três fases da linguagem algébrica, o terceiro jogo “Na trilha das equações” abordava questões mais complexas que no dominó. Isso os obrigou a prestar mais atenção durante o jogo e também nas atividades posteriores a ele, devido ao fato de que os estudantes ainda não tinham conhecimentos específicos sobre como resolver as questões que envolviam equações e que continham nas cartas dos jogos.

Antes da realização do jogo, as atividades desenvolvidas pelos estudantes quanto a conceituar igualdade e sentença matemática não foram corrigidas com os mesmos, tendo sido feito apenas ao término da aplicação dos jogos, com a finalidade de formalizar junto com os estudantes os conceitos.

O jogo “Na Trilha das Equações se refere a um jogo de trilha no qual os estudantes teriam que desvendar as atividades contidas nas casinhas da trilha, e onde eles parassem conforme o número que saísse no dado. Frisamos que algumas casas contidas na trilha tinham cores diferentes o que significava a cor da carta que eles deveriam pegar e procurar resolver o desafio contido nele, outras casas eram brancas, assim os estudantes não precisavam resolver nenhuma atividade. Por se tratar de um jogo demorado e com atividades mais complexas, permitimos que fosse jogado mais vezes pelos estudantes, deixando mais tempo para que ocorresse uma familiarização entre os estudantes e o conteúdo.

Assim como nos dois jogos anteriores, após os alunos terem jogado o “na trilha das equações” mais de uma vez, aplicamos atividades referentes ao jogo, as quais podem ser encontradas no apêndice D, além de solicitar que cada aluno produzisse de forma individual uma memória sobre o jogo, e nela descrevessem sua opinião sobre o desenvolvimento em sala de aula de jogos para trabalhar um conteúdo. Frisamos que as atividades, bem como a memória, foram importantes formas de coletas de dados para análises sobre a aplicação do jogo. Não podemos deixar de lembrar que subsequente à realização das atividades propostas debatemos em um grande grupo os conceitos principais referentes à equação de primeiro grau.

Consideramos que para análise dos resultados obtidos, seria interessante retomar os objetivos propostos pelo jogo:

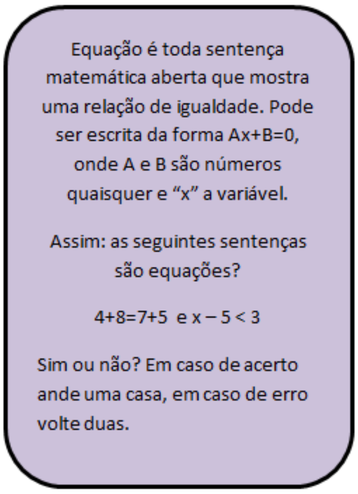
- Promover a socialização e integração entre os estudantes;
- Compreender por meio do jogo “Trilha das Equações”, o que é uma equação de primeiro grau;

- Compreender os conceitos multiplicativos e aditivos para resolução das equações;

Quanto ao primeiro objetivo, mais uma vez foi atingindo. Houve integração e socialização entre todos, foi excelente. Também já citado anteriormente, os jogos propiciaram aos estudantes sentimentos que muitas vezes não era possível perceber durante as aulas, e não foi diferente no terceiro jogo, muitos sentimentos puderam ser notados, tais como, de ajuda, de alegria, também de frustração ao errar uma das peças, mas também houve momentos de muita satisfação ao acertar o que pedia as cartas. Não cabe aqui dizer sobre esses sentimentos, visto que já foram citados durante os jogos anteriores.

Quanto ao segundo objetivo, o de compreender o que era uma equação, observamos que foram vários os momentos entre os grupos que os estudantes tiveram dúvidas, principalmente, quando durante a realização dos jogos surgiram algumas cartas, que apresentaram maior dificuldade de compreensão. Dentre as cartas que mais provocaram dúvidas e discussão entre os estudantes para sua compreensão, destacamos a seguinte,

Figura 17- Carta do Jogo



Fonte: da pesquisa

Essa carta foi a que pareceu ter causado maior repercussão entre os estudantes, além das cartas do super desafio, em todos os grupos, durante os jogos houve controvérsias quanto à resposta, conforme percebemos em alguns diálogos referentes à carta:

Diálogo 6

Liel: Equação é toda sentença matemática aberta, que mostra uma relação de igualdade, (o aluno leu a carta que retirou), - Sim, eu acho que sim.

Ciele: (juíza do jogo) Eu também acho que é porque diz igual, e aqui tem o igual.

Mili: mas aqui não tem. (apontando para a segunda sentença contida na carta)

Liel: é mesmo, aqui não tem, tem esse outro sinal.

Ciele: e que sinal é esse?

Liel: aquele que a professora ensinou de quando a boquinha tá aberta significa que esse lado é maior.

Mili: então uma é equação e outra não. Olha na folha das respostas Ciele.

Ciele: aqui diz que nenhuma é equação.

Liel: Mas porquê? Se aqui é igual.

Ciele: eu acho que entendi, não é, porque aqui não tem letra nenhuma pra descobrir, só tem os números, então é só uma conta.

Mili: verdade, Ciele, tu aprendeu. (ela exclamou, quase gritando)

Liel: Então, equação tem que ter um "x" pra nós descobrir.

Outra interação que também ocorreu neste mesmo sentido de dúvida frente à sentença matemática foi no grupo 4:

Dialogo 7

Dado: "Equação é toda sentença matemática aberta que mostra uma relação de igualdade. Pode ser escrita da forma Ax+B=0, onde A e B são números quaisquer e "x" a variável" (leitura da carta pelo aluno). – essas duas não são equações.

Vi: Todos concordam? (juiz do jogo)

Helen: Não entendi nada

Cla: Mas essa aqui é, tem uma conta de um lado e do outro e o sinal de igual no meio.

Vi: vou olhar nas respostas. Aqui diz que não são

Dado: (risadas) acertei então.

Cla: Mas por que não são?

Helen: eu também não entendi

Dado: eu acho que são porque aqui diz que tem a e b como números e o “x”, e aqui só tem os números não tem o “x”, então não deve ser essa sentença aberta que diz na carta.

Cla: então sentença aberta é quando tem uma conta com o “x” junto.

Vi: deve ser.

Na interação entre todos, durante a realização do jogo, mesmo não tendo conhecimentos específicos sobre os assuntos, os estudantes procuraram meios de responder as questões, definindo sem perceber os conceitos do que se tratava a carta. Grando (2000, p.70) afirma que, “o processo de conceitualização no jogo se dá no momento em que o sujeito é capaz de elaborar as soluções dos problemas do jogo”. O que foi relatado acima, corrobora com o pensar da autora, pois mesmo de forma implícita, os estudantes conseguiram compreender o conceito de equação do primeiro grau por meio do jogo.

Como nos demais jogos, após a aplicação, algumas atividades foram desenvolvidas com a finalidade de obter materiais para análise, e verificar se os objetivos propostos foram atingidos.

Em uma das atividades realizadas, os alunos deveriam destacar quais cartas acharam mais difíceis de resolver e quais acharam mais fácil de interpretar, questões 7 e 8 das atividades do apêndice “E”. Distribuímos na tabela a seguir, as cartas que cada grupo julgou ser a mais difícil ou as mais difíceis e também a que julgaram ser a mais fácil ou fáceis de resolver.

Tabela 5 - Opinião dos estudantes sobre as cartas mais fáceis e mais difíceis

Grupo	Carta Mais Difícil	Carta Mais Fácil
Grupo 1	“Todas as cartas do super desafio foram difíceis, e não acertamos nenhuma, quando paramos na casinha delas”.	“As mais fáceis eram as amarelinhas, mas também nas cartas de desafio, tinha umas bem fácil para achar o valor do ‘x’”.
Grupo 2	“A carta mais difícil é a que fala que em um a balança tem 3 tabletes de margarina mais um pacote de manteiga de 250 gramas e também um queijo, era uma carta do super	“Nós achamos umas cartas bem fáceis, que nem: “x-2=5”; “x+3=5”, na primeira no

	desafio, essa era muito difícil".	lugar do x tem que ser 7 e na segunda tem que ser 2".
Grupo 3	"As do super desafio eram difíceis, precisavam colocar em números pra poder resolver, outras tinha que achar o valor do x também era difíceis".	"As mais fáceis eram as amarelas e as de saída, era muito fácil".
Grupo 3	"Nós também achamos muito difícil a carta da balança onde tinha que achar o valor dos tabletes de margarina, essa era difícil porque tinha que ser igual ao peso do queijo".	
Grupo 4	"As cartas do super desafio era muito difíceis, tinha que pensar muito, dava pra resolver, mas demorou mais".	As cartas amarelinhas e as roxinhas era as mais fáceis, as de saída nós não lembrava bem do que a prof. já tinha ensinado, mas também era fácil

Fonte: da pesquisa

Durante o jogo, os estudantes encontraram maior dificuldade nas cartas do super desafio, porém procuraram resolvê-las para seguir adiante, e as mais fáceis de acordo com os estudantes, ficaram por conta das "amarelinhas", na verdade eram cartas voltadas para a tradução da linguagem corrente para a linguagem algébrica. Talvez pelo fato de já terem um conhecimento prévio, devido aos jogos anteriores sobre as fases da linguagem algébrica, essas tenham sido mais fáceis.

Muitas outras interações ocorreram entre os estudantes, e entre os sentimentos que mais surgiram destacamos, o de competição, de divertimento, de vitória, evidenciamos também que a socialização entre os estudantes mais uma vez se destacou nesse jogo.

Por fim, os resultados obtidos no jogo "Na Trilha das Equações" demonstraram que os objetivos do jogo foram atingidos. Dando sequência, no próximo item deste capítulo, descrevemos nossas interpretações referentes a análise realizada e ainda descrevemos sobre os conceitos definidos em consenso com a turma toda.

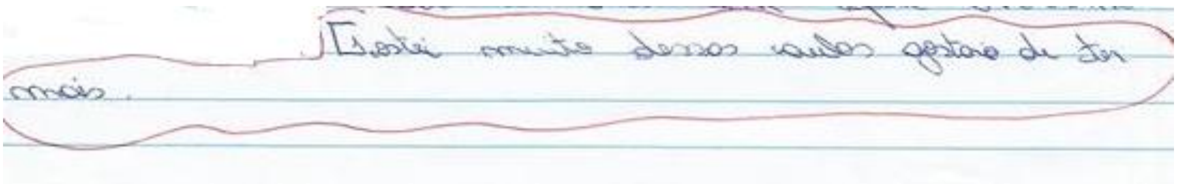
4.2.4 Síntese de Transição: Revisitando e Interpretando os Resultados Obtidos

Após a aplicação dos jogos e também das atividades posteriores a eles, analisamos a aplicação desta proposta frente a seu objetivo. Consideramos que foi possível responder aos questionamentos deste trabalho, assim, acreditamos ser importante relembrar qual questionamento norteou toda esta pesquisa, bem como seu objetivo. A pergunta norteadora da pesquisa é **o uso de jogos, em sala de aula, contribui para uma melhor compreensão das Equações de Primeiro Grau?** Como objetivo, **tínhamos o de verificar se o uso da tendência jogos auxilia de modo eficaz no processo de ensino-aprendizagem.**

Rememorando a indagação, que fez promover esta pesquisa, os jogos desenvolvidos mostraram-se eficazes quanto ao ensino dos conceitos de equação do primeiro grau, o que foi possível concluir com as atividades realizadas. Ainda destacamos que além do conhecimento adquirido por parte dos estudantes, a socialização entre todos foi algo extremamente importante, uma vez que um dos objetivos do ensino, também é a socialização.

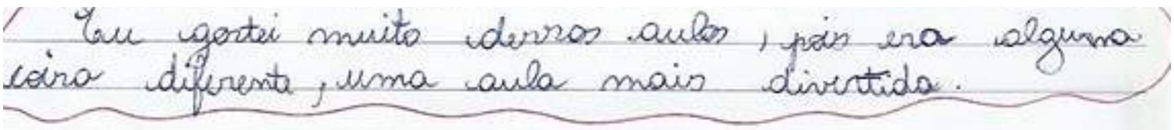
Primeiramente, fizemos uma análise sobre os diálogos e sobre as memórias produzidas pelos estudantes, após isso, interpretamos os dados obtidos. Da mesma forma como anteriormente, solicitamos que os estudantes fizessem uma memória de todas as aulas, porém nessa memória não era necessário definir conteúdos, apenas dizer como se sentiram frente a uma aula com metodologia diferente. Nesse sentido, destacamos que os alunos demonstraram maior entusiasmo em relação às aulas de matemática, e para tal, acentuamos o pensamento dos estudantes, disposto nas memórias produzidas.

Figura 18 – Escrita dos alunos sobre as aulas com jogos



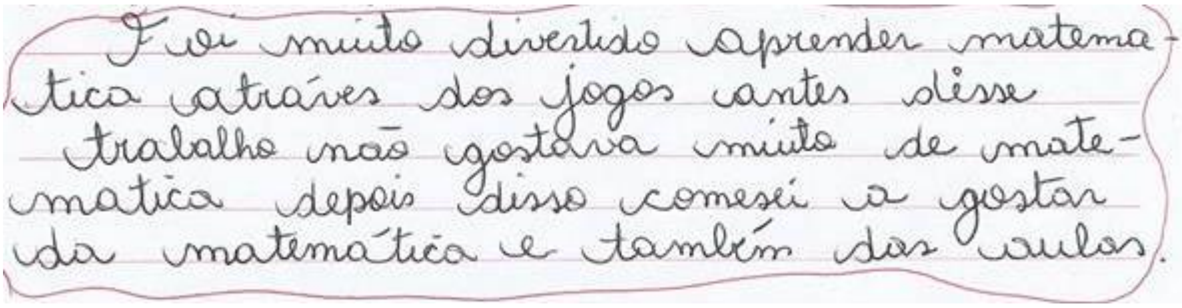
Fonte: memória dos alunos

Figura 169 - Escrita dos alunos sobre as aulas com jogos



Fonte: memória dos alunos

Figura 20 - Escrita dos alunos sobre as aulas com jogos


Foi muito divertido aprender matematica através dos jogos antes disse trabalho não gostava muito de matematica depois disso comesei a gostar da matemática e também das aulas.

Fonte: memória dos alunos

Com o depoimento dos estudantes, demonstramos que os jogos foram bem-sucedidos quanto a proporcionar atividades diferenciadas, causando nos discentes um sentimento de gosto e satisfação ao jogar. Portanto, com a aplicação dos jogos, obtivemos algumas vantagens frente ao ensino da disciplina, dentre as quais: motivação pela possibilidade de ganho do jogo, aulas diferenciadas que os agradou, satisfação em compreender o conteúdo. Destacamos também alguns diálogos que surgiram referente ao jogo ou ainda posterior a ele, pois consideramos que com estes diálogos pudemos analisar e interpretar se os objetivos desta proposta foram atingidos.

Segue um dos diálogos que ocorreram entre os estudantes e a professora, durante a realização do jogo de trilha,

Diálogo 8

Cla: Professora a senhora pode me ajudar nessa carta? (aluna mostrou a carta)

Professora: claro, lê a carta para mim.

Cla: Equação é toda sentença aberta que mostra uma relação de igualdade. Pode ser escrita na forma Ax+B=0, onde A e B são números quaisquer e X a variável. Assim as seguintes sentenças são equações? 4+8=7+5 e x – 5<3.

Professora: Ok! O que você acha?

Cla: Eu acho que a primeira é, porque tem o igual, e a segunda não é porque não tem, mas tem o X, então não sei.

Professora: Vamos primeiro compreender o que quer dizer sentença aberta com relação de igualdade. Me diga o que você entende por igualdade?

> **Cla:** tipo uma conta, onde tem uma operação igual a um resultado, ou que nem essa aqui que tem uma conta de um lado e outra do outro, mas que são iguais, porque 4 + 8 é 12 e 7+5 também é, então elas são iguais dos dois lados.
>
> **Professora:** Muito bem, isso ai. Se isso é uma igualdade, logo a segunda sentença que aparece pode ser uma equação?
>
> **Cla:** não pode, porque não tem o igual é menor.
>
> **Professora:** isso, viu como é fácil? Agora vamos analisar a primeira. Você já viu que a primeira tem o sinal de igual certo?
>
> **Cla:** sim prof. mas aqui na carta pergunta se as duas são ou não, como a segunda não é, a primeira tem que não ser também, mas! (aluna deu uma pausa e exclamou) Ela não e porque não tem o X pra descobrir valor! É isso prof.?
>
> **Professora:** será que é Cla? O que você acha?
>
> **Cla:** aqui diz que equação é sentença aberta, então sentença aberta é quando tem o "x" pra gente descobrir.
>
> **Professora:** isso Cla, então agora você já sabe responder
>
> **Cla:** eu acertei? Entendi prof. (a estudante ficou extasiada por ter conseguido compreender)

A estudante do diálogo apresenta dificuldades em relação à Matemática, todavia, compreendeu o conceito de equação sozinha, apenas com alguns questionamentos da professora. Pensamos que isso a deixou mais confiante em relação a ela própria na questão de que é possível compreender qualquer conteúdo de matemática. Aqui relembramos o que Grando afirma como uma vantagem sobre o uso de jogos no ensino,

> [...] dentre outras coisas, o jogo favorece o desenvolvimento da criatividade, do senso crítico, da participação, da competição "sadia", da observação, das várias formas de uso da linguagem e do resgate do prazer em aprender. [...]o jogo requer a participação ativa do aluno na construção do seu próprio conhecimento (2000, p.35)

Fica evidente que para a questão satisfação, para a alegria por aulas diferentes, os jogos foram essenciais, além de termos no jogo um aspecto social muito forte, acreditamos que foi importante esta atividade pois, estudantes que pouco se mostravam em sala de aula passaram a participar mais efetivamente das aulas, posicionando-se e compreendendo que também têm direito à fala. O que demonstra que como fonte de socialização o jogo teve um papel fundamental. Sobre esta questão Dinello afirma,

> Um âmbito de socialização, com uma grande liberdade de inventar regras e relações, possibilitada pelo fato de situar-se à distância de determinismos convencionais. É a ocasião de interiorização de atitudes, de tomar iniciativas pessoais e de dar respostas aos demais. Por momentos, divergindo com o grupo, assumindo compromissos de lealdade com outros, o jogo apresenta situações próprias para descobrir-se “como” o outro ou muito “diferente” dos outros: ambas as percepções são necessárias para ir construindo suas próprias referências (2004, p. 19).

O caráter de socialização também ganha destaque, visto que os estudantes procuravam se integrar com todos os componentes do grupo, sendo para ajudar diante de cartas mais complexas, ou ainda em momentos de discussões sobre os resultados apresentados por qualquer um dos membros. Dessa maneira, eles buscaram ter autonomia sobre sua própria aprendizagem, cada um a seu tempo e a seu modo de compreender, o que, às vezes, torna-se difícil durante uma aula, digamos normal, onde o professor coloca o conteúdo a ser compreendido no quadro e espera que por meio dos exercícios todos compreendam. Fica mais que evidente que não apenas para os estudantes a compreensão pode se tornar difícil, mas também para o professor perceber que nem todos os alunos compreenderam.

Grando ressalta que,

> Ao analisarmos os atributos e/ou características do jogo que pudessem justificar sua inserção em situações de ensino, evidencia-se que este representa uma atividade lúdica, que envolve o desejo e o interesse do jogador pela própria ação do jogo, e mais, envolve a competição e o desafio que motivam o jogador a conhecer seus limites e suas possibilidades de superação de tais limites, na busca da vitória, adquirindo confiança e coragem para se arriscar (2004, p. 24).

Acentuamos que foi perceptível a mudança de postura dos estudantes frente aos colegas e também ao conteúdo, a confiança em arriscar respostas e a perda do medo de participar e perguntar devem ser levados em consideração. O jogo desenvolveu nos estudantes hábitos que até então alguns não tinham, como por exemplo, a preocupação em resolver as questões sem achar uma fórmula pronta, sem uma técnica específica de resolução, apenas buscando resolver por meio da tentativa e assim construindo seus próprios meios de resolver. Os bloqueios que alguns alunos apresentavam em relação à

Matemática foram sendo minimizados e os estudantes passaram a se sentir capazes de aprender. Ademais, durante a realização das atividades, os estudantes foram adquirindo confiança, devido à oportunidade de em situações proporcionadas pelo jogo poderem se destacar frente aos demais.

Em relação à aprendizagem dos conceitos necessários, a compreensão das equações de primeiro grau, os estudantes demostraram entendimento, e analisando as atividades resolvidas, percebemos que eles responderam quanto ao que consideram sentença matemática, igualdade, princípio multiplicativo, princípio aditivo e ainda equações de primeiro grau.

Desse modo, o primeiro questionamento referente ao que compreendiam sobre o que era uma sentença matemática (apêndice C, questão 8), que se deu após o jogo "dominó das linguagens", porém nem todos os grupos compreenderam o que é uma sentença. Dos quatro grupos, apenas um conseguiu responder e, ainda assim, não de forma tão clara.

Do mesmo modo, quando perguntamos aos estudantes sobre igualdade (questão 9 do apêndice C), as dificuldades em conceituar o que compreendiam por uma igualdade surgiram, apenas dois grupos responderam a esse questionamento, de forma simples e direta, alegando que era apenas um cálculo antes do sinal de igualdade e o resultado após, porém ao término do terceiro jogo e das atividades posteriores, foi feito um fechamento teórico sobre o assunto, onde definimos juntamente com os alunos os conceitos anteriores. A seguir, destacamos os diálogos que ocorreram durante a aula:

Diálogo 9

Professora: Gente vamos então definir todos juntos o que é uma sentença Matemática

Cla: Prof. é como a senhora me ajudou antes, uma sentença matemática é um cálculo onde ela é aberta quando tem um valor pra descobrir.

Lipe: quando tem a incógnita.

Professora: Ok! Os dois estão certos, mas precisamos definir um conceitos para que todos tenham anotado.

Dado: Prof. então pode ser Sentença Matemática aberta é um cálculo onde tem uma letra para descobrir.

Leo: letra não, uma variável

Professora: Então Clarissa como vai ficar o conceito de sentença matemática

Isa: Sentença Matemática Aberta é todo cálculo que tem uma variável a ser descoberta.

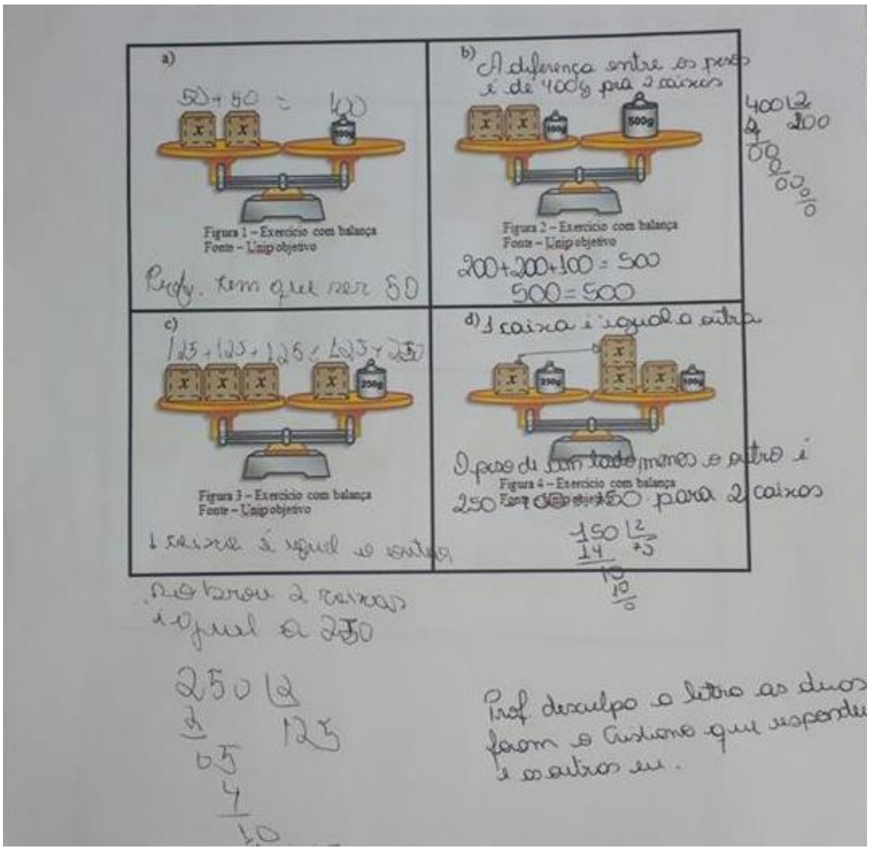
Professora: Todos concordam?

Todos: sim/ pode ser.

Alguns alunos assentiram com a cabeça, outro gritaram que sim, mas o fato é que a professora não precisou definir o conceito de sentença aberta, a definição partiu dos estudantes, e a satisfação que sentiram ao definir um conhecimento era evidente, ao ponto que um dos alunos exclamou: Nós inventamos a matemática!

Esse entusiasmo também foi percebido quando os alunos resolveram questões posteriores ao jogo, o que facilitou para definir um conceito para igualdade. Assim apresentamos uma das atividades das balanças, desenvolvida pelos estudantes e como, durante a realização da atividade, definiram ser uma igualdade. Observe nas imagens a seguir todo o processo pensado pelos estudantes,

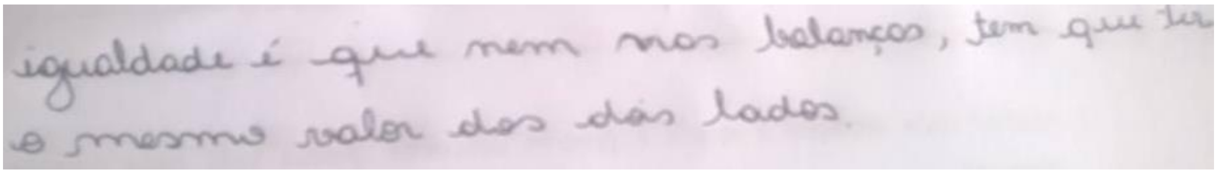
Figura 21 – Atividade da balança



Fonte: atividades realizadas pós jogo

Essa atividade mostra como foi a forma de pensar dos estudantes, quando necessitaram responder uma questão para a qual eles não tinham conhecimentos ainda definidos do que era uma equação, tampouco de como resolver uma. Uma das repostas dadas por um dos grupos sobre como poderiam conceituar uma igualdade:

Figura 172 - Resposta para igualdade



Fonte: atividades realizadas pós jogo

Com a realização dessa atividade, os estudantes compreenderam melhor o que significava uma igualdade e assim, junto com todos, definimos então um conceito. A interação entre os estudantes e a professora para a definição do conceito de igualdade pode ser conferida a seguir.

> Diálogo 10
>
> **Professora:** pessoal foi bem legal as atividades realizadas por todos os grupos. Todos resolveram quanto valia os caixotes na balança, mas depois dessa atividade tinha alguns conceitos para definir lembram?
>
> **Biel:** Sim, o de igualdade, o princípio multiplicativo e o princípio aditivo e ainda o que é uma equação.
>
> **Professora:** então vamos começar pelo de igualdade. Liel, como o grupo definiu igualdade?
>
> **Liel:** É quando temos cálculos ou resultados iguais dos dois lados do igual.
>
> **Professora:** e vocês Leo como definiram?
>
> **Leo:** igualdade é que nem nas balanças, tem que ter o mesmo valor dos dois lados
>
> **Professora:** ok! Algum grupo colocou alguma definição diferente?
>
> **Alunos:** Não
>
> **Professora:** Então vamos criar uma definição que possamos todos usar a mesma, pode ser?
>
> **Todos:** sim, pode ser

Professora: Então **Helen**, como você definiria igualdade.

Helen: Prof. posso usar o conceito de sentença de antes e o que dizia numa das cartas do jogo?

Professora: Pode,

Helen: Uma igualdade é uma relação entre duas sentenças, onde cada pedaço tem que ser igual dos dois lados.

Professora: pedaço? Vamos usar pedaços?

Isa: pode ser termo?

Professora: fica melhor. Então vamos definir como?

Mili: Uma igualdade é uma relação entre duas expressões, onde cada termo de um lado e do outro do sinal de igual tem que dar o mesmo resultado, isso tinha em uma carta do jogo.

Professora: ok! Apenas vamos melhor então para: Uma igualdade é uma relação entre duas expressões, onde cada termo de um lado e do outro do sinal de igual tem que ser equivalente. Pode ser assim?

Mili: Pode.

Leo: equivalente quer dizer que tem o mesmo valor né, só escrito diferente?

Professora: isso.

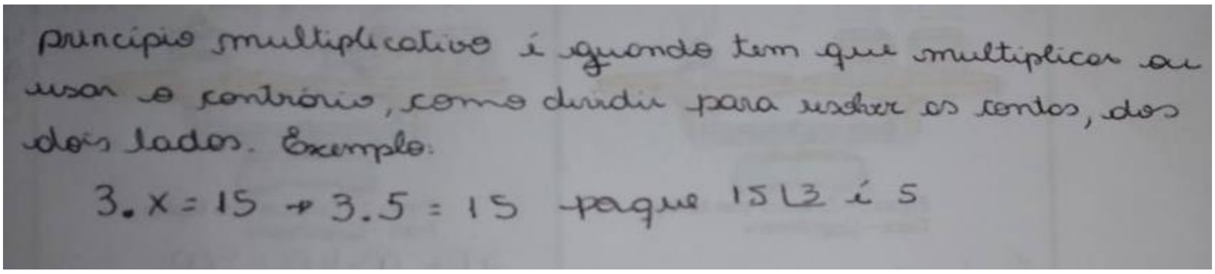
Foi a partir do desenvolvimento do jogo e das atividades referentes a ele que os estudantes se apropriaram dos conceitos matemáticos. Sobre isso, Moura afirma que,

> O jogo tem um curso natural que vai da imaginação pura para a experimentação e a apreensão do conceito. No princípio se é solicitado a jogar. E o jogo puro, é a brincadeira que instiga o imaginário, é a fantasia que, através das regras, vai levar ao desenvolvimento do jogo e ao conteúdo sistematizado (1990, p. 65).

Segue sua afirmativa dizendo que a apreensão do conceito parte em um caminho natural. Essa naturalidade dos estudantes frente aos três jogos, foi percebida claramente. Por mais que ao início dessa proposta os estudantes estivessem meio receosos, com o passar de cada jogo e de cada aula, o entusiasmo em aprender de uma maneira diferente foi surgindo naturalmente, e o compreender foi crescente em relação a definir conceitos ou fórmulas.

Além dos conceitos de igualdade e sentença matemática, solicitamos que os estudantes procurassem definir o que eram os princípios aditivo e multiplicativo[14], tendo como resposta, as seguintes afirmações,

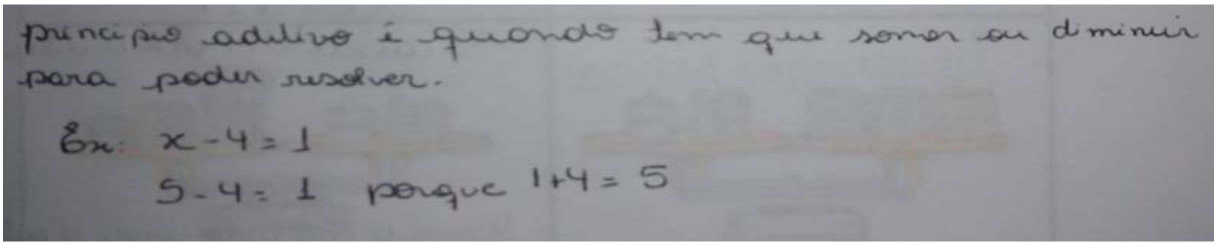
Figura 183 - Respostas dos alunos para princípio multiplicativo


principio multiplicativo é quando tem que multiplicar ou usar o contrário, como dividir para resolver as contas, dos dois lados. Exemplo:

3.x = 15 → 3.5 = 15 porque 15 ÷ 3 é 5

Fonte: atividades realizadas pós jogo

Figura 194 - Respostas dos alunos para princípio aditivo


principio aditivo é quando tem que somar ou diminuir para poder resolver.

Ex: x - 4 = 1

5 - 4 = 1 porque 1+4 = 5

Fonte: atividades realizadas pós jogo

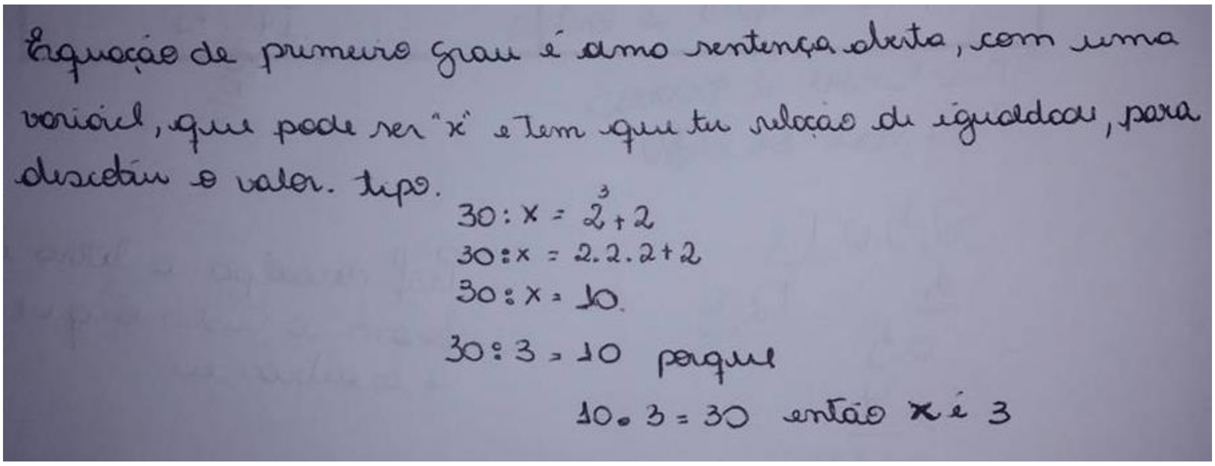
Desse modo, o objetivo quanto a uma parte dos conceitos foi atingido, pois os estudantes compreenderam os conceitos. Da mesma forma como foram feitos com os conceitos de igualdade e de sentença matemática, definimos junto com os estudantes, um conceito para os princípios aditivo e multiplicativo. Quanto à pergunta norteadora de nossa pesquisa, se o uso dos jogos contribuem para uma melhor compreensão das Equações de Primeiro Grau, constatamos que no caso dos jogos utilizados, houve uma contribuição muito efetiva para a compreensão do que é uma equação. Kishimoto (1996, p.42) afirma que, “A utilização dos jogos potencializa a exploração e a construção do conhecimento...” ,

Para as crianças, o jogo é uma ferramenta de adquirir conhecimento, através deles, elas aprendem sem perceber, adquirem habilidades sem esforço. Notamos isso ao analisar

[14] Questões 3 e 4 respectivamente do apêndice E

as atividades desenvolvidas pelos estudantes e, em uma delas, definiram o que era uma equação de primeiro grau[15],

Figura 20 - Respostas dos alunos para equação de primeiro grau


Equação de primeiro grau é uma sentença aberta, com uma variavel, que pode ser "x" e tem que ter relação de igualdade, para descobrir o valor. tipo.

$30 : x = 2^3 + 2$

$30 : x = 2.2.2+2$

$30 : x = 10$

$30 : 3 = 10$ porque

$10 . 3 = 30$ então x é 3

Fonte: atividades realizadas pós jogo

Cabe ressaltar que utilizamos as respostas produzidas por um grupo apenas, devido o mesmo conter menos erros durante a escrita, porém os quatro grupos definiram de maneira parecida.

Desse modo, os jogos exigiram dos alunos um pensar sobre as questões e, portanto, eles se apropriaram de conceitos matemáticos, importantes para a compreensão das equações. Pelas resoluções, percebemos que os discentes procuram formas de resolver as questões. Grando, nessa perspectiva, aborda que,

> O conceito matemático pode ser identificado na estruturação do próprio jogo, na medida que não basta jogar simplesmente para construir estratégias e determinar o conceito. É necessária uma reflexão sobre o jogo, uma análise do jogo. Um processo de reflexão e elaboração de procedimentos para a resolução dos problemas que aparecem no jogo (2004, p. 38).

Implicitamente, os conceitos matemáticos estavam abordados no jogo, e coube aos estudantes identificá-los e fazer uso dos mesmos.

O uso dos jogos é uma forma de ajudar na construção do conhecimento e concordamos com Kishimoto (1996, p. 37) quanto a utilizar o jogo na educação infantil como uma forma de trazer para o campo de ensino condições de que o estudante construa

[15] Questão 5, do apêndice D

seu conhecimento, partindo do lúdico, do prazer, da capacidade de iniciação e da ação motivadora que o jogo possibilita.

Com a utilização dos jogos, os estudantes passaram a observar melhor as coisas, pensando em como resolver as situações propostas pelo jogo. Isso é um fato positivo e propício ao que o ensino de matemática se propõe. Concluímos então, que os jogos ajudam o estudante a compreender e interpretar as ideias matemáticas. Segundo Danyluk,

> Ler matemática significativamente é ter a consciência dirigida para o sentido e para o significado matemático do que está sendo lido. É compreender, interpretar e comunicar ideias matemáticas (2015, p. 25).

A partir do momento em que o estudante passa a ser atuante na construção do seu próprio conhecimento, ele deixa de ser um simples espectador, e isso não apenas nas aulas de matemática, mas também em todos os setores da sua vida. Assim, o estudante passa a ter mais autonomia e autoconfiança na leitura e releitura de mundo, podendo buscar diferentes caminhos. Sob esse aspecto Danyluk pontua,

> O leitor não é consumidor passivo de mensagens. Ele é um receptor de mensagens que tem a possibilidade de examinar criticamente aquilo que lê e, ao mesmo tempo, reelaborar o discurso lido no seu mundo-vida, abrindo novos caminhos e criando novas alternativas (2015, p.25).

Os jogos ofereceram este suporte para os estudantes, o de ler o que lhes era proposto e poder reler sobre suas perspectivas e assim poderem tomar suas decisões de forma mais segura. Por fim, o professor, enquanto orientador da aprendizagem, precisa buscar diferentes maneiras de ensinar, utilizando-se de metodologias diferentes e de instrumentos didáticos que subsidiem suas aulas e atividades. Precisa proporcionar aos seus estudantes experiências matemáticas para que eles possam se tornar mais autônomos, independentes e críticos. Kishimoto pontua que,

> As crianças ficam mais motivadas a usar a inteligência, pois querem jogar bem; sendo assim, esforçam-se para superar obstáculos, tanto cognitivos quanto emocionais. Estando mais motivadas durante o jogo, ficam também mais ativas mentalmente (1996, p. 96).

Então, além de uma atividade motivadora, o jogo potencializa a construção do conhecimento. Ainda segundo as palavras de Kishimoto:

> A utilização do jogo potencializa a exploração e a construção do conhecimento, por contar com a motivação interna, típica do lúdico, mas o trabalho pedagógico requer a oferta de estímulos externo e a influência de parceiros, bem como a sistematização de conceitos em outras situações que não jogos. Ao utilizar de modo metafórico a forma lúdica (objeto suporte da brincadeira) para estimular a construção do conhecimento, o brinquedo educativo conquistou seu espaço definitivo na educação infantil (1996, p. 42).

Dessa forma, defendemos o uso dos jogos como um recurso didático e de socialização entre os estudantes, uma vez que este estimula os estudantes a serem mais participativos e operantes, além de desenvolver a autoconfiança mediante as dificuldades que antes apresentavam frente aos conteúdos.

Finalizando, destacamos que o objetivo proposto: o de verificar se o uso dos jogos realmente é eficaz no processo de ensino-aprendizagem, foi atingindo. Conferimos, então, que a proposta exposta aqui neste trabalho, mostrou-se eficaz, porém não é definitiva, podendo ser estudada e melhorada, conforme as necessidades. É possível, também, que outras análises e interpretações sejam realizadas. Não se esgota neste trabalho novas considerações porque ao “olhar” de outros leitores que não a pesquisadora, novos horizontes poderão surgir.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No desenvolvimento desta pesquisa, e também no transcorrer deste trabalho escrito, abordamos sobre o percurso da pesquisadora e os motivos pelos quais este tema veio a ser o foco do trabalho. Buscamos um aprofundamento no assunto, estudando vários autores que abordam sobre esta temática, e diante desta pesquisa, e bem como dos resultados obtidos neste projeto, salientamos que o jogo possibilita ao aluno a construção de seu saber, deixando de ser um ouvinte passivo das explicações do professor, e ainda pode auxiliar no desenvolvimento afetivo e social dos estudantes, além de estimular a curiosidade e a criatividade.

A partir deste trabalho, podemos considerar que em uma situação de jogo o aluno se torna mais crítico e confiante, expressa o que pensa e tira suas próprias conclusões sem a necessidade de interferências do professor. Diante dos resultados obtidos, destacamos que essa metodologia se torna mais significativa para o estudante, pois sua participação na construção do seu próprio saber lhe possibilita desenvolver o raciocínio lógico sem medo de pensar se está errando ou acertando. Com a aplicação desta proposta do uso de jogos, percebemos que alguns alunos que apresentam dificuldades de aprendizagem mudaram sua postura e imagem negativa frente à matemática, muito pelo fato, de passarem por experiências desafiadoras que lhes garantiram aprender de uma maneira interessante e sem pressão de uma aula normal. Assim, os jogos contribuíram com os estudantes na compreensão da matemática e as ideias que ela transmite e, em especial no estudo de equações do Primeiro Grau.

Além disso, ficou evidente que o professor, como um orientador da aprendizagem precisa buscar diferentes maneiras de ensinar, fazendo uso de metodologias diferentes e de instrumentos didáticos que contribuem em suas aulas e atividades. Ele deve proporcionar aos seus estudantes experiências matemáticas que os permitam se tornar mais autônomos, independentes e críticos, por isso, que as metodologias que permitam isso precisam ser usadas em sala de aula. Por este motivo, sugerimos o uso dos jogos em sala de aula, baseando-nos ao que Nascimento defende.

> É nesse sentido que defendemos a necessidade de intencionalidade pedagógica no jogo no trabalho educativo. Defender o jogo como elemento essencial no processo de formação e de educação da criança e, assim, nos processos de ensino e de aprendizagem que se dão na escola, permite a realização de uma aproximação às teorias pedagógicas que vem no lúdico o elemento central da educação, especialmente na educação infantil (2010, p. 127).

A utilização do jogo em sala de aula significa trazer para o campo do ensino, atividades diferenciadas que proporcionam a construção do conhecimento, o desenvolvimento da capacidade cognitiva e ainda social. Frisamos que durante o momento do jogo, é fundamental que o professor realize intervenções apenas quando solicitado pelos estudantes, de modo a não os lapidar durante o jogo. Os docentes precisam estar capacitados a utilizar recursos metodológicos que possibilitem aos alunos o aprender de forma interessante e significativa.

As atividades lúdicas em sala de aula visam um processo de ensino aos alunos, capaz de desenvolvê-los intelectualmente e prepará-los para atuarem de forma sensata e coerente na atual sociedade, porém para que isso seja eficaz, cabe ao professor propiciar um ambiente agradável e estimulante. Destacamos ainda que vários estudos enfatizam o uso dos jogos como uma metodologia de ensino, devido as melhoras que ele pode ocasionar. Com a aplicação desta proposta, e análise dos resultados, percebemos uma mudança significativa em relação à aprendizagem. Além disso, o rendimento dos alunos melhorou gradativamente conforme os jogos eram aplicados.

Entretanto, para o uso dos jogos em sala de aula, o professor precisa estar preparado uma vez que com os jogos é possível estimular os educandos à potencialização de seus interesses pela investigação e pela solução dos problemas propostos pelo jogo. Aqui reforçamos a importância, por parte dos professores, do uso de jogos nas aulas de matemática, proporcionando ao estudante uma possível associação entre as informações que os jogos oferecem e os conceitos que se pretende ensinar.

Com os resultados obtidos nesta investigação, temos a convicção de que a pergunta norteadora desta pesquisa foi respondida com sucesso, e ainda, que o ato de jogar deve ser valorizado, porque é um instrumento de aquisição de novos conhecimentos e de aprendizado de regras para se viver em sociedade, o que contribui de forma significativa com a formação social dos estudantes.

Além de tudo o que foi exposto, enfatizamos que foi nítida a importância do jogo nas aulas de matemática. Contudo, as aulas devem ser bem-planejadas pelo professor a fim de que o jogo gere conhecimento e não seja um jogar por jogar apenas.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, Antonia Cristina Peluso. Brinquedoteca no diagnóstico e intervenção em dificuldades escolares. 3. ed. Campinas: Alínea, 2010.

BAUMGART, John K. Tópicos de História da Matemática para uso em sala de aula: Álgebra. São Paulo: Atual, 1997.

BORBA. Marcelo de Cravalho; ARAÚJO, Jussara de Loiola (org). Pesquisa qualitativa em Educação Matemática. 4 ed. rev. ampl. Belo Horizonte: autêntica Editora, 2012

BORIN, Júlia. Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática. São Paulo: IME-USP;1996.

BRASIL, MEC. Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática. Secretaria da Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

__________. Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997.

__________. Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática. Brasília: MEC/SEF, 2006.

BROUGÈRE, Gilles. Jogo e educação. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998

CHATEAU, Jean. O Jogo e a Criança. São Paulo: Summus,1987.

CURY, Helena Noronha; LANNES, Wagner; BROLEZZI, Antônio Carlos.; VIANNA, Carlos Roberto. Álgebra e Educação Algébrica: Concepções de Alunos e Professores de Matemática. Educação Matemática em Revista, Rio Grande do Sul, v. 4, p. 9-15, 2002.

ELKONIN, Daniil Borisovich. Psicologia do Jogo. Tradução: Álvaro Cabral. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

DANYLUK, Ocsana Sônia. Alfabetização matemática: as primeiras manifestações da escrita infantil [recurso eletrônico] – 5. ed. – Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2015.

D’AMBRÓSIO, Ubiratan. Matemática e Educação Matemática: O problema da convergência. Palestra Proferida em 1989. Disponível em: http://ubiratandambrosio.blogspot.com.br/p/textos.html Acesso em 04/2015.

__________. Educação matemática: da teoria à prática. 11. ed. Campinas, SP: Papirus, 2004.

D’AMBROSIO, Beatriz. Como Ensinar Matemática Hoje? Temas e Debates. SBEM. Ano II. n2. Brasilia. 1998. P. 15-19

DANTE, Luiz Roberto. *Tudo é matemática*: ensino fundamental: livro do professor. v. 4. São Paulo: Ática, 2005.

DEWEY, John. Vida e Educação. Tradução e estudo preliminar: Anísio S. Teixeira. São Paulo: Melhoramentos, 1973.

DELL´AGLI, Betânia Alves Veiga.; BRENELLI, Rosely Palermo. A afetividade no jogo de regras. In: SISTO, F. F.; MARTINELLI, S. de C. (Orgs.). Afetividade e dificuldades de aprendizagem: uma abordagem psicopedagógica. São Paulo: Vetor, 2006.

DIENES, Zoltán Pál. Aprendizado Moderno Da Matemática. Rio de Janeiro: ZAHAR, 1974.

DINELLO, Raimundo Angel. Os jogos e as ludotecas. Santa Maria: Pallotti, 2004. 16 p.

DINIZ, Maria Ignez, CÂNDIDO, Patrícia. SMOLE, Katia Stocco. Cadernos do Mathema: Jogos de Matemática. De 1ª a 5ª ano. –Porto Alegre: Artmed, 2007.

DORNELLES, Leni Vieira. Na Escola Infantil todo Mundo Brinca se Você Brinca. In: CRAIDY, Carmem e KAERCHER, Glàdis E. (orgs). Educação Infantil: Pra que te quero? – Porto Alegre. Artmed Editora, 2001, p. 101-108.

ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO MÉDIO VEIGA CABRAL. Projeto Político Pedagógico. Carazinho 2014.

FIORENTINI, Dario; MIORIM, Maria Ângela e MIGUEL, Antônio. Contribuição para um repensar... a educação algébrica elementar. Pró-Posições, v. 4, n. 1(10), p. 78-91, mar. 1993.
__________. Álgebra ou Geometria: Para onde Pende o Pêndulo? Pró-Posições, v. 3, n. 1(7), p. 39 – 54, mar. 1992.

FIORENTINI, Dario.; LORENZATO, Sérgio. Investigação em educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos. Campinas: Autores Associados, 2006.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 8. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1998. (Coleção Leitura).

FONTANA, Marilea: A trajetória da formação dos profissionais da educação. Educação em Construção, Passo Fundo, ano 1, n. 1, p. 37-47, jan./abr, 2004.

FONSECA, João José Saraiva. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila

GARBI, Gilberto Geraldo. O Romance das Equações. 3. edição revisada e ampliada. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

GARNICA, Antônio Vicente Marafioti. Um ensaio sobre as concepções de professores de Matemática: possibilidades metodológicas e um exercício de pesquisa. Revista Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 34, n. 3, p. 495-510, set./dez. 2008.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (Org.). Métodos de pesquisa – coordenado pela UAB/UFRGS – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009

GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIOVANNI. José Ruy; CASTRUCCI. Benedito; GIOVANNI. José Ruy Júnior. *A conquista da matemática:* a + nova. v. 4. São Paulo: FDT, 2002.

GRANDO, Regina Célia. O jogo e a matemática no contexto de sala de aula. São Paulo: Paulus, 2004.

__________. O conhecimento Matemático e o uso de jogos na sala de aula. Campinas: FE/UNICAMP. Tese de Doutorado, 2000. 183 p.

HUIZINGA, Johan. Homo Ludens: O jogo como Elemento da Cultura. São Paulo: Perspectiva, 1971.

__________. Homo ludens: o jogo como elemento da cultura. Trad. de João Paulo Monteiro. 2ª ed. São Paulo: Perspectiva, 1990. 242 p.

LARA, Isabel Cristina Machado de. Jogando com a Matemática do 6º ao 9º ano. – 1º ed – São Paulo: Rêspel, 2011.

LINS, Romulo Campos; GIMENEZ, Joaquim. Perspectivas em Aritmética e Álgebra para o Século XXI. 4. ed. Campinas: Papirus, 1997.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. O Jogo e a Educação Infantil. São Paulo: Pioneira, 1994. 63p.

__________. Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação. São Paulo: Cortez, 1996. 183p.

__________.- 1998 - labrinjo.ufc.br Escolarização e brincadeira na educação infantil. Disponível em: www.labrinjo.ufc.br/phocadownload/artigo_005.pdf Acesso 02/2015

MALTA, Iaci. Sobre um Método não Tradicional para Aprender Cálculo. In: MINAYO, M.C.S. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo: Hucitec, 2007.

__________. Linguagem, leitura e matemática. In: CURY, Helena Noronha (org.). Disciplinas Matemáticas em Cursos Superiores. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

MARZOLA. Norma Regina. A reinvenção da escola segundo o construtivismo pedagógico: para uma problematização da mudança educacional. Porto Alegre: UFRGS, 1995. Tese (Doutorado)

MIRANDA, Nicanor. 200 Jogos Infantis. Belo Horizonte: Editora Itatiaia, 2002.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. O desafio do conhecimento. Pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo: HUCITEC, 2007.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.); GOMES, Romeu; DESLANDES, Suely Ferreira. PESQUISA SOCIAL: Teoria, método e criatividade. 30 ed. Petrópolis (RJ): Editora Vozes, 2011. 108 p.

MORENO, Beatriz Ressia. O Ensino do número e do sistema de numeração na educação infantil e na 1ª série. In: PANIZZA, Mabel. Ensinar matemática na Educação Infantil e nas Séries Iniciais: análises e propostas. Tradução: Antonio Feltrin. Porto Alegre: Artmed, 2006.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de . O Jogo na Educação Matemática. Ideias, São Paulo, n.7, 1990.

__________. O jogo na Educação Matemática. Idéias, São Paulo, n. 7, 1990. 62 – 67 p.

MOYLES, Janet. R. Só brincar? O papel do brincar na educação infantil. Tradução: Maria Adriana Veronese. Porto Alegre: Artmed, 2002.

MUNIZ, Cristiano Alberto. Brincar e Jogar: enlaces teóricos e metodológicos no campo da educação matemática> Tendências em Educação Matemática, 20. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2010.

NASCIMENTO, Carolina Picchetti; ARAUJO, Elaine Sampaio; MIGUÉIS, Marlene da Rocha. O conteúdo e a estrutura da atividade de ensino na educação infantil: o papel do jogo. In: MOURA, Manoel Oriosvaldo de (Org.). A atividade pedagógica na teoria históricocultural. 1 ed. Brasília: Liber, 2010,p.111-134.

NETO, Otávio Cruz, O trabalho de campo como descoberta e criação. In: DESLANDES, S. F.: CRUZ NETO, O.: GOMES, R.:MINAYO, M. C. de S (Orgs.). Pesquisa Social: teoria, método e criatividade. 18. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, p. 51 -66 2001.

OLIVEIRA, Vera Barros de. O Símbolo e o Brinquedo: A Representação da Vida. Petropólis, RJ: Vozes, 1992.

RIBEIRO. Alessandro Jacques; CURY. Helena Noronha. *Álgebra para a formação do professor*: explorando os conceitos de equação e função. 1º ed.. Belo Horizonte: Autentica Editora, 2015.

RICHARDSON. Roberto Jarry: Pesquisa social: métodos e técnicas; colaboradores José Augusto de Souza Peres... (et al.)-3º.ed.- 14 reimpressão.- São Paulo. Atlas,2012.

SADOVSKY, Patricia. Falta fundamentação didática no ensino da matemática. Nova Escola, São Paulo, n. 199, jan./fev., 2007. Disponível em: <http://revistaescola.abril.com.br/edicoes/0199/aberto/mt_212249.shtml>. Acesso em: 29 jul. 2014

SANTOS, Leila Muniz. Concepções do Professor de Matemática Sobre o ensino de Álgebra. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Programa de Pós Graduação em Educação Matemática. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2005.

SILVEIRA Marisa Rosâni Abreu. A Dificuldade da Matemática no Dizer do Aluno: ressonâncias de sentido de um discurso. Revista Educação e Realidade, Porto Alegre, v. 36, n. 3, p. 761-779. 2011. Disponível em: http://www.ufrgs.br/edu_realidade/ Acesso: 01/2015

SCHNEUWLY, Bernard; DOLZ, Joaquim. Gêneros orais e escritos na escola. Campinas: Mercado das Letras, 2004.

SMOLE, Katia Stocco.; DINIZ, Maria Ignez; MILANI, Estela. Cadernos de Matemática – Jogos de Matemática de 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental. Porto Alegre: Artmed, 2007

VASCONCELLOS, Fernando de Almeida. História das Matemáticas na Antiguidade. Lisboa: Aillaud e Bertrand, 1925.

WALLE, John A. Van Matemática no ensino fundamental [recurso eletrônico]: formação de professores em sala de aula / John A. Van de Walle; tradução Paulo Henrique Colonese. – 6. ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: Artmed, 2009.

ZABALZA, Miguel, A.. Diários de Aula: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional. Tradução Ernani Rosa. Versão impressa: 2000. – Porto Alegre: Artmed, 2000.

APÊNDICE

APÊNDICE A – Questionário de Caracterização da Turma

ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO MÉDIO VEIGA CABRAL Pinheiro Marcado - Carazinho - RS.
Decreto de Criação: nº 3859 de 11/02/1953 Parecer nº 851/2005 DOE de 30/11/2005
Fone: 54-9644-8660 E-mail: escolaveiga@yahoo.com.br

NOME: ____
SÉRIE: ____________ TRIMESTRE: ________ DATA: ____/____/________
DISCIPLINA: ____________ PROFESSOR: ____________________
PESO: ___ NOTA: _______ CIENTES PAIS E/OU RESPONSÁVEIS: ______________

Instruções: Responda as questões abaixo com clareza e objetividade

1) Você reside no distrito de Pinheiro Marcado ou em alguma Granja?
2) Qual o tempo que você leva para chegar até a escola?
3) Tem necessidade do uso do transporte escolar?
4) Participa de uma das oficinas propostas pela escola em turno inverso?
5) Se sim, marque um X em qual delas costuma vir?
   ( ) Produção Textual ( ) Matemática ( ) Esportes
   ( ) Artesanato ( ) Dança Gaúcha ( ) Crochê
6) Qual o motivo que o leva a participar de alguma das oficinas ofertadas pela escola?

Perguntas voltadas para a disciplina de Matemática

7) Você tem o hábito de estudar fora do horário de aula?
   ( ) Sim ( )Não
8) Se sim, quanto tempo disponibiliza para seus estudos?
9) Qual seu sentimento em relação à disciplina de Matemática?
10) Você já ouviu falar em “álgebra”. Justifique sua resposta.
11) O que em sua opinião poderia mudar durante as aulas de matemática?
12) Gostaria de ter aulas de Matemática com atividades diferenciadas? Quais?
13) Você se considera um bom aluno de Matemática?
14) Qual nota se daria, em relação a seu comportamento e suas atitudes durante as aulas de Matemática?
15) Faça uma auto avaliação sobre sua postura frente aos estudos e principalmente, em relação as aulas de matemáticas.

APÊNDICE B - Autorização da Escola para desenvolvimento das atividades

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
ICEG- instituto de Ciências e Geociências

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Senhora diretora Marinei Soares Binsfeld, viemos por meio deste solicitar permissão para que possamos realizar a pesquisa sobre, "Uso de Jogos para o ensino de Matemática", de responsabilidade da pesquisadora Luciana Castoldi, na Escola Estadual de Ensino Médio Veiga Cabral.

Esta pesquisa justifica-se devido à mesma tratar-se de uma metodologia que possibilita a assimilação do conteúdo, de uma forma desafiadora que estimula o raciocínio lógico, bem como a autonomia de resoluções e métodos de resolução, estimulando o estudante a compreender de modo significativo os conceitos matemáticos, bem como os processos de resolução das equações, não perpetuando assim dificuldades através dos anos escolares. O objetivo desta pesquisa é verificar se o uso da ênfase jogos, na educação matemática auxilia de modo eficaz no processo de ensino/aprendizagem.

Os dados relacionados à identificação do estudante não serão divulgados e os resultados da pesquisa são para fins acadêmicos, mas com total garantia de sigilo e da confidencialidade das informações. Caso você tenha dúvida sobre o comportamento dos pesquisadores ou sobre as mudanças ocorridas na pesquisa que não constam no TCLE, e caso considerem-se prejudicados na sua dignidade e autonomia, vocês podem entrar em contato com a pesquisadora Luciana Castoldi pelo telefone (54) 96461711, ou com a coordenação do curso de Pós-graduação na Universidade de Passo Fundo. Podem, ainda, sendo este o seu desejo, 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.

Dessa forma, se você concorda que realizemos a pesquisa, em conformidade com as explicações e orientações registradas neste Termo, pedimos que registre abaixo a sua autorização. Informamos que este Termo também assinado pelo pesquisador responsável é emitido em duas vias, das quais uma ficará com você e outra com a pesquisadora.

Passo Fundo, ____ de agosto de 2015

Nome da Escola Participante: ____

Assinatura do Responsável pela Escola:_______________________________________

Nome do (a) pesquisador (a): Luciana Castoldi

Assinatura: ____

APÊNDICE C - Autorização dos pais – Termos de Consentimento Livre e Esclarecido

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO

ICEG- instituto de Ciências e Geociências

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Senhores pais ou responsáveis, seu (sua) filho (a) está sendo convidado (a) a participar da pesquisa sobre, “Equação de 1º Grau: uma proposta de ensino e de aprendizagem utilizando jogos”, de responsabilidade da pesquisadora Luciana Castoldi. Esta pesquisa justifica-se devido à mesma tratar-se de uma metodologia que possibilita a assimilação do conteúdo, de uma forma desafiadora que estimula o raciocínio lógico, bem como a autonomia de resoluções e métodos de resolução, estimulando o estudante a compreender de modo significativo os conceitos matemáticos, bem como os processos de resolução das equações, não perpetuando assim dificuldades através dos anos escolares. O objetivo desta pesquisa é verificar se o uso da ênfase jogos, na educação matemática auxilia de modo eficaz no processo de ensino/aprendizagem.

A participação de seu filho (a) na pesquisa será pelo período do trimestre letivo, não prejudicando em nada o conteúdo trimestral em vista que tal sequência será desenvolvida seguindo rigorosamente o conteúdo do trimestre, e os jogos serão adaptados para eles. Não haverá riscos, nem prejuízos referentes aos conteúdos, pois como já dito, será respeitado o conteúdo do trimestre.

Esclarecemos que a participação não é obrigatória e, portanto, seu filho poderá desistir a qualquer momento, retirando seu consentimento. Além disso, garantimos que receberá esclarecimentos sobre qualquer dúvida relacionada à pesquisa e poderá ter acesso aos seus dados em qualquer etapa do estudo. As informações serão gravadas e posteriormente destruídas. Os dados relacionados à identificação do estudante não serão divulgados e os resultados da pesquisa são para fins acadêmicos, mas com total garantia de sigilo e da confidencialidade das informações.

Caso você tenha dúvida sobre o comportamento dos pesquisadores ou sobre as mudanças ocorridas na pesquisa que não constam no TCLE, e caso considerem-se prejudicados na sua dignidade e autonomia, vocês podem entrar em contato com a pesquisadora Luciana Castoldi pelo telefone (54) 96461711, ou com a coordenação do curso de Pós-graduação na Universidade de Passo Fundo. Podem, ainda, sendo este o seu desejo, 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. UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO ICEG- instituto de Ciências e Geociências.

Dessa forma, se você concorda em participar da pesquisa, em conformidade com as explicações e orientações registradas neste Termo, pedimos que registre abaixo a sua autorização. Informamos que este Termo também assinado pelo pesquisador responsável é emitido em duas vias, das quais uma ficará com você e outra com a pesquisadora.

Passo Fundo, ____ de agosto de 2015

Nome do (a) participante: ______________________________________

Assinatura: ____

Nome do (a) pesquisador (a): Luciana Castoldi

Assinatura: ____

APÊNDICE D - Atividades em grupo referente ao jogo Dominó das Linguagens

Componentes:

Responda as questões abaixo

1) O que o grupo destaca referente ao jogo?
2) Como o grupo descreveria de uma forma geral as escritas que constam nas peças do dominó?
3) Quais tipos de peças o grupo achou mais difícil de compreender? E quais são as mais fáceis?
4) O que vocês podem associar em termos de conteúdo entre os dois jogos?
5) De acordo com o texto trabalhado anteriormente a linguagem algébrica passou por três fases distinta, assim falem sobre elas.
6) Reflitam no grupo e descrevam se durante a realização do jogo apareceu algum peça que serve de exemplo para a questão anterior.
7) Analisando as peças é possível resolver todos os cálculos?
8) O que vocês consideram como uma sentença matemática?
9) O que vocês consideram uma igualdade?
10) Diofanto é um importante matemático e a ele é associada uma charada, que dizem que foi escrita em seu túmulo. Leia a charada, tente decifrá-la e descubra a idade de Diofanto:

"O Epitáfio de Diofanto: aqui jaz o matemático que passou um sexto de sua vida como menino. Um doze avos de sua vida passou como rapaz. Depois, viveu um sétimo de sua vida antes de se casar. Cinco anos após nasceu seu filho, com quem conviveu metade da sua vida. Depois da morte de seu filho, sofreu mais 4 anos antes de morrer".

APÊNDICE E - Atividades em grupo referente ao jogo “na trilha das equações”

Componentes

1) Analise cada situação a seguir e procure descobrir quanto vale cada caixote chamado

a)

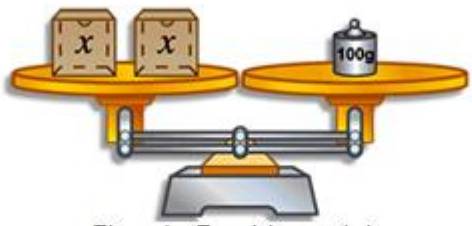


Figura 1 – Exercício com balança
Fonte – Unip/objetivo

b)

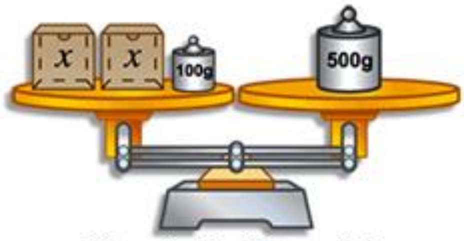


Figura 2 – Exercício com balança
Fonte – Unip/objetivo

c)

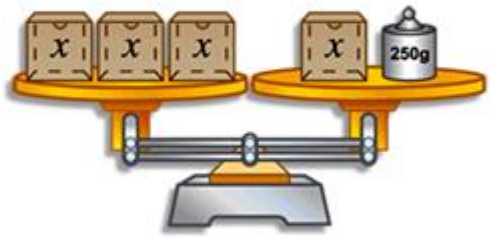


Figura 3 – Exercício com balança
Fonte – Unip/objetivo

d)

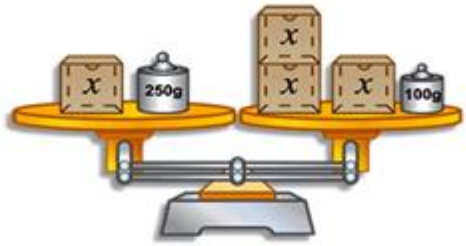


Figura 4 – Exercício com balança
Fonte – Unip/objetivo

2) Descreva como foi realizado cada cálculo da atividade anterior.
3) O que o grupo compreende por princípio multiplicativo? Dê um exemplo
4) O que o grupo compreende por princípio aditivo? Dê um exemplo
5) O que é uma equação de primeiro grau?
6) O que é variável?
7) Descreva quais cartas o grupo considera mais difíceis de compreender? E Porque?
8) Descreva quais cartas o grupo considera mais fáceis de compreender? Porque?

ANEXOS

ANEXO A – Parecer consubstanciado do Comitê de Ética Pesquisa

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO/ PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Equação de 1º Grau: uma proposta de ensino e de aprendizagem por meio de uma sequência didática

Pesquisador: Luciana Castoldi

Área Temática:

Versão: 4

CAAE: 47072515.4.0000.5342

Instituição Proponente:

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.239.484

Apresentação do Projeto:

Emenda para correção do título da pesquisa: Equacao de 1o Grau: uma proposta de ensino e de aprendizagem por meio de uma sequencia didatica

Objetivo da Pesquisa:

Emenda recebida e aprovada

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Emenda recebida e aprovada

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Emenda recebida e aprovada

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Emenda recebida e aprovada

Recomendações:

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Emenda para correção do título da pesquisa: Equacao de 1o Grau: uma proposta de ensino e de aprendizagem por meio de uma sequencia didatica.

Emenda recebida e aprovada

Endereço: BR 285- Km 292 Campus I - Centro Administrativo
Bairro: Divisão de Pesquisa / São José **CEP:** 99.052-900
UF: RS **Município:** PASSO FUNDO
Telefone: (54)3316-8157 **E-mail:** cep@upf.br

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Folha de Rosto	certificado 09.pdf	08/07/2015 23:54:40		Aceito
Outros	Autorização1.pdf	09/07/2015 20:28:01		Aceito
Outros	declaraçao.pdf	09/07/2015 20:28:41		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Tcle2015 (2).pdf	07/08/2015 13:50:07		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	28/08/2015 14:44:34	Luciana Castoldi	Aceito
Outros	Pendencias.pdf	28/08/2015 14:49:01	Luciana Castoldi	Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_594405_E1.pdf	18/09/2015 15:16:05		Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado
Necessita Apreciação da CONEP:
Não

PASSO FUNDO, 22 de Setembro de 2015

Assinado por:
Nadir Antonio Pichler
(Coordenador)

Universidade de Passo Fundo

PPGECM - Programa de pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática

Luciana Castoldi

PRODUTO EDUCACIONAL - JOGOS

Passo Fundo

2016

SUMÁRIO

PRODUTO EDUCACIONAL

Apresentamos a seguir, o produto educacional, item necessário para atender as exigências do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – modalidade mestrado profissional, da Universidade de Passo Fundo. Este material educacional é baseado na utilização de jogos para o ensino de Equações de Primeiro Grau. Neste produto, estão disponíveis três jogos:

- Jogo “memórias da álgebra”;
- Jogo “Dominó das Linguagens”;
- Jogo “Na trilha das Equações”.

Este produto está disponibilizado em três partes, seguindo a ordem dos jogos para facilitar a utilização por outros professores. Destacamos que antes de cada jogo, há uma descrição sobre o conteúdo abordado, seus objetivos, as regras, bem como seu desenvolvimento, as cartas e peças que são necessárias.

Este produto está vinculado à dissertação: Equação de 1º Grau: Uma proposta de ensino e de aprendizagem utilizando jogos. A descrição, a análise e interpretação das atividades constam na dissertação. Defendida no dia tal 29 de abril de 2016.

1 Jogo Memórias da Álgebra

1.1 Conteúdos

- História da álgebra

1.2 Objetivos

- Compreender, por meio do jogo "Memórias da Álgebra", a história da álgebra;
- Promover a socialização e integração entre os estudantes;
- Elaborar um cartaz descrevendo a história da álgebra;

1.3 Material

- Um jogo da memória[16] para cada grupo de estudantes;
- Caderno e lápis para anotações e organização das peças para confecção do cartaz;
- Cartolinas ou papel pardo e pincéis atômicos para a confecção dos cartazes.

1.4 Duração aproximada

- 2 períodos para o jogo e a organização das peças.
- 2 períodos para a confecção do cartaz.

1.5 Regras do jogo

- Dividir a turma em grupos de 3 a 4 estudantes.
- Todas as peças devem estar viradas com a face escrita, ou desenhada, para baixo, dispostas em colunas e linhas.
- Definir, através da brincadeira par ou ímpar, qual jogador começará o jogo, e após, seguir a ordem no sentido horário.
- Cada jogador vira duas cartas, se o texto encontrado em uma delas coincidir com a imagem, ou for sequência da outra, o jogador acertou, fica com a dupla e joga mais uma vez, caso contrário, passa a vez para outro estudante.

---

[16] O Jogo da memória consiste em um jogo de cartas, onde cada jogador retira duas peças tentando formar um par; é um jogo de origem chinesa, e tem como objetivo desenvolver técnicas de raciocínio e memorização.

- Ganha o jogo aquele que tiver mais pares de cartas.
- Após o término do jogo, o grupo deve confeccionar um cartaz, contando a história da álgebra.

Lembrete ao Professor:
Incentive seu aluno a escrever os dados de modo que eles possam se organizar para então montar história da álgebra em um cartaz. Matemática é uma excelente área para estimular a organização

Lembrete ao Professor:
Incentive seus alunos a fazer o cartaz de forma criativa, podendo ser em forma de desenhos, história em quadrinhos, linha do tempo, etc... Estimular a criatividade faz parte da educação.

1.6 Desenvolvimento da atividade

Para iniciar a atividade, é importante explicar aos estudantes que o assunto que será abordado é um importante ramo da Matemática, e que eles devem ter atenção na hora da montagem do cartaz, para que o objetivo final, de compreender a história da álgebra, faça sentido.

Lembrete ao Professor:
É importante permitir que os estudantes manipulem o jogo livremente em um primeiro contato.
É através da manipulação livre que o interesse em jogar se acentua.

Após a elaboração do texto e do cartaz, para que este trabalho tenha sentido, alguns questionamentos devem ser feitos aos estudantes. Esta proposta tem como base o jogo, porém, pode também ser desenvolvida diretamente por meio do texto. O importante é que seja desenvolvido junto aos estudantes atividades sobre a história da álgebra. A seguir há sugestões de alguns questionamentos que podem ser desenvolvidos na forma de questionário, ou solicitados em um resumo ou uma memória de aula:

- ✓ Quais aspectos você considera mais relevante sobre a história da álgebra que trabalhamos?
- ✓ No jogo e no texto criado por vocês, foram citados outros dois sistemas de numeração que já estudamos em anos anteriores. Quais foram esses dois sistemas? Descreva-os.
- ✓ No jogo foram vistas três fases da linguagem algébrica, escreva quais são elas.
- ✓ Durante o jogo, ou na montagem do texto, você deve ter percebido nomes de alguns matemáticos que foram muito importantes para a álgebra. Quem são eles e com o que cada um contribuiu para o desenvolvimento dos conceitos algébricos?

1.7 Linha do tempo "História da álgebra"

Destaca-se, nesse item, a história da álgebra em forma de linha do tempo, para facilitar a utilização desta pelos professores.

Origem da Álgebra

- ✓ 1700 a.C. – babilônios resolviam problemas através de regras e receitas e registravam por meio da escrita cuneiforme, "as cunhas".
- ✓ 1700 a.C. – As escritas Matemáticas eram em forma de textos sem nenhum tipo de abreviações. Fase retórica ou verbal – escrita matemática em forma de textos sem abreviações ou uso de símbolos.
- ✓ Entre 1850 a.C. e 1650 a.C. – Álgebra no Egito: A álgebra surgiu no Egito quase ao mesmo tempo que na Babilônia; porém faltava à álgebra egípcia os métodos sofisticados da álgebra babilônica, bem como a variedade de equações resolvidas, a julgar pelo Papiro Moscou e o Papiro Rhind – documentos egípcios que datam de cerca de 1850 a.C. e 1650 a.C.
- ✓ Entre 1850 a.c. e 1650 a. C. – Para equações lineares, os egípcios usavam um método de resolução consistindo em uma estimativa inicial seguida de uma

correção final – um método ao qual os europeus posteriormente deram o nome um tanto abstruso de "regra da falsa posição". A álgebra do Egito, como a da Babilônia, era retórica.

- ✓ ≅ 400 d.C. Diofanto de Alexandria (325 – 409) começa a revolução na escrita matemática – começa a evolução da história da matemática.
- ✓ ≅ 400 d.C. – Queda do Império Romano – A matemática teve seu processo de desenvolvimento interrompido. A fase sincopada ficou só no início.
- ✓ ≅ 400 d.C. começa-se a introduzir abreviações e alguns símbolos para facilitar os cálculos matemáticos. Fase sincopada da linguagem algébrica – usos de abreviações e símbolos.
- ✓ ≅ 650 d.C. – ascensão do Império Árabe – os estudos matemáticos são retomados. Árabes contribuiram e difundiram os símbolos indianos.
- ✓ 786 a 809 – Surgem os centros de comércio e artesanato, o que provocou um grande desenvolvimento da matemática.
- ✓ 809 a 833 – al-Mamun assume o trono do Império Árabe e cria um centro de ensino em Bagdá com os mais brilhantes sábios da época.
- ✓ 809 a 833 – Um importante sábio matemático da época foi Mohamed Ibn Musa al – Khwarizmi.
- ✓ 809 a 833 – Um livro muito importante é escrito, o al-Jabr, que se refere à mudança de termos de um lado para o outro de uma equação.
- ✓ 833 a 1533 – Período onde muitos estudiosos matemáticos de diversas épocas contribuíram para o desenvolvimento da matemática, porém não conseguiram expressar as equações totalmente em símbolos.
- ✓ Sec. XV. Álgebra na Europa – O florescimento da álgebra na Europa foi devido aos seguintes fatores: 1 - Facilidade de manipular trabalhos numéricos através do sistema de numeração indo-arábico; 2 - Invenção da imprensa com tipos móveis, que acelerou a padronização do simbolismo mediante a melhoria das comunicações, baseada em ampla distribuição;
- ✓ 1540 a 1603 – François Viéte é considerado o pai da álgebra, a ele é associado o início da fase simbólica, ou seja, é a fase na qual predominam os símbolos.
- ✓ 1596 a 1650 – René Descartes é responsável por traduzir a álgebra de forma completamente simbólica

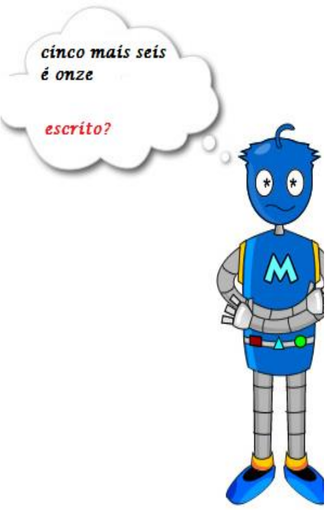
- ✓ 1596 a 1650 – Neste período, surge o símbolo (.) para Multiplicação e também a notação de potência.
- ✓ 1596 a 1650 – Passou-se a usar as primeiras letras do alfabeto para representar uma quantidade – as incógnitas.
- ✓ Sec. XVI (1501/1599) – Robert Record, um matemático inglês criou o símbolo (=) para expressar, "igual a".
- ✓ Sec. XVI (1501/1599) –Guerra entre França e Espanha introduz o uso de códigos nas mensagens para que os planos de guerra não fossem descobertos.
- ✓ 1660 a 1721 – Thomas Harriot elimina as poucas palavras que ainda restam.

Fonte: texto retirado e adaptado www.matematiques.com.br

1.8 Cartas do Jogo "Memórias da Álgebra"

1700 a.C – babilônios resolviam problemas através de regras e receitas e registravam por meio da escrita cuneiforme, "as cunhas".

1700 a.C. – As escritas Matemáticas eram em forma de textos sem nenhum tipo de abreviações. Fase retórica ou verbal – escrita matemática em forma de textos sem abreviações ou uso de símbolos.



Álgebra no Egito

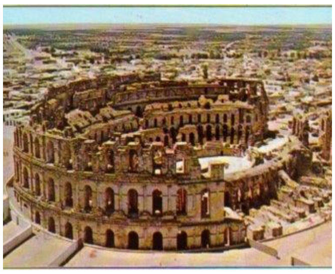
A álgebra surgiu no Egito quase ao mesmo tempo que na Babilônia; porém faltava à álgebra egípcia os métodos sofisticados da álgebra babilônica, bem como a variedade de equações resolvidas, a julgar pelo Papiro Moscou e o Papiro Rhind - documentos egípcios que datam de cerca de 1850 a.C. e 1650 a.C.

1850 a.C e 1650 a.C - Para equações lineares, os egípcios usavam um método de resolução consistindo em uma estimativa inicial seguida de uma correção final - um método ao qual os europeus posteriormente deram o nome um tanto abstruso de "regra da falsa posição". A álgebra do Egito, como a da Babilônia, era retórica.

≅ 400 d.C. Diofanto de Alexandria (325 – 409) começa a revolução na escrita matemática – começa a evolução da história da matemática

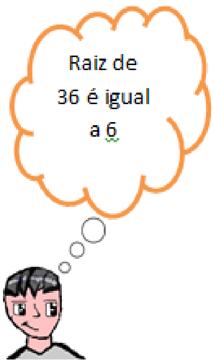
Diofanto de Alexandria

≅ 400 d.C. – Queda do Império Romano – A matemática teve seu processo de desenvolvimento interrompido. A fase sincopada ficou só no inicio.



Roma em queda

≅ 400 d.C. começa-se a introduzir abreviações e alguns símbolos para facilitar os cálculos matemáticos. Fase sincopada da linguagem algébrica – usos de palavras e números.



Palavras e números?

≅ 650 d.C. – ascensão do Império Árabe – os estudos matemáticos são retomados. Árabes contribuiram e difundiram os símbolos indianos.

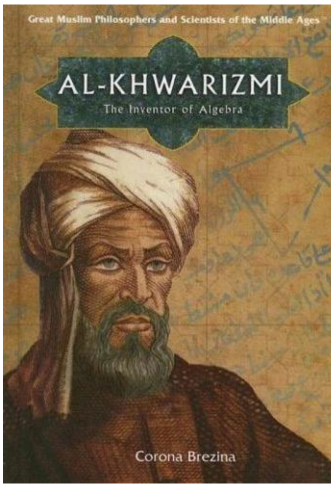
786 a 809 – Surge os centros de comércio e artesanato o que provocou um grande desenvolvimento da matemática.

Artesanato e comércio

809 a 833 – al-Mamun, assume o trono do Império Árabe e cria um centro de ensino em Bagdá com os mais brilhantes sábios da época.

Biblioteca de Bagdá

809 a 833 – Um importante sábio matemático da época foi Mohamed Ibn Musa al – Khwarizmi



809 a 833 – Um livro muito importante é escrito, o al-Jabr, que se refere à mudança de termos de um lado para o outro de uma equação

Livro al-jabr

833 a 1533 – Período onde muitos estudiosos matemáticos de diversas épocas contribuíram para o desenvolvimento da matemática, porém não conseguiram expressar as equações totalmente em símbolos.

Estudiosos Matemáticos

Álgebra na Europa

Sec. XV

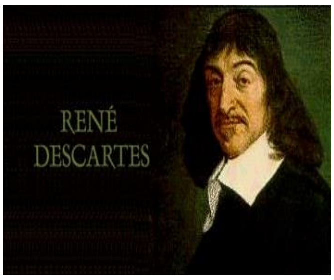
O florescimento da álgebra na Europa foram devidos aos seguintes fatores:1 - Facilidade de manipular trabalhos numéricos através do sistema de numeração indo-arábico,

Séc .XV

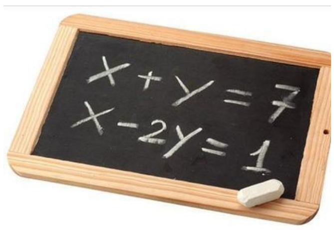
Continuação

2 - Invenção da imprensa com tipos móveis, que acelerou a padronização do simbolismo mediante a melhoria das comunicações, baseada em ampla distribuição;

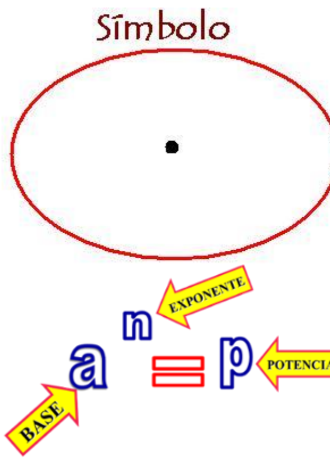
1596 a 1650 – René Descartes é responsável por traduzir a álgebra de forma completamente simbólica.



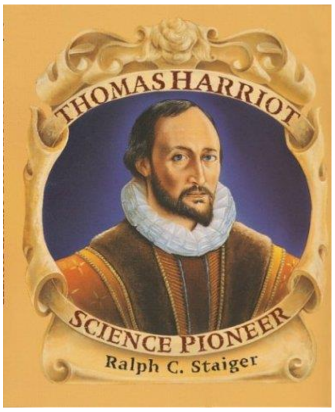
1596 a 1650 – Passou-se a usar as primeiras letras do alfabeto para representar uma quantidade – as incógnitas.



1596 a 1650 – Neste período surge o símbolo (.) para Multiplicação e também a notação de potência.



1660 a 1721 – Thomas Harriot elimina as poucas palavras que ainda restam.



Sec. XVI (1501/1599) – Robert Record, um matemático inglês criou o símbolo (=) para expressar, “igual a”.

1540 a 1603 – François Viéte é considerado o pai da álgebra, a ele é associado o início da fase simbólica, ou seja, é a fase onde predomina os símbolos.

Sec. XVI (1501/1599) – Guerra entre França e Espanha introduz o uso de códigos nas mensagens para que os planos de guerra não fossem descobertos.

França e Espanha em Guerra

2 Jogo Dominó das linguagens

A primeira sessão deste produto educacional aborda a história da álgebra e, durante o estudo desta, espera-se que os estudantes observem que a linguagem algébrica passou por três fases bem distintas, a fase retórica, sincopada e simbólica. Com o jogo e os trabalhos sequenciais a ele, os estudantes vão ter uma noção básica sobre a evolução da álgebra, bem como de suas fases, mas talvez ainda não as saibam direito. A ideia inicial dos dominós é poder conceituar com os estudantes as fases da linguagem algébrica, e compreender as sentenças matemáticas e alguns símbolos matemáticos.

Lembrete ao Professor:
O Jogo de dominó estimula a curiosidade, a autoconfiança, a autonomia e a concentração, então estimule o jogo entre seus alunos.

2.1 Conteúdo

- Linguagem retórica, sincopada e simbólica;
- Sentenças Matemáticas;
- Símbolos Matemáticos.

2.2 Objetivos

- Relacionar as fases da linguagem Matemática;
- Compreender conceitos matemáticos como, sentenças matemáticas e igualdade.

2.3 Material

- Jogo de dominó.
- Tabela de marcação de peças para atividade.

2.4 Duração aproximada

- 2 períodos

2.5 Regras do jogo

- Dividir a turma em grupos de 3 ou 4 pessoas.
- Distribuir um jogo do Dominó das Linguagens para cada grupo.
- O jogo é composto por 28 peças do jogo e um coringa.
- Cada jogador pega 7 peças, no caso de 3 jogadores, as peças restantes ficam separadas para serem utilizadas em caso de necessidade.
- Começa o jogo: o estudante que tiver retirado a peça coringa, podendo colocar de início qualquer peça e usar o coringa apenas quando julgar ser necessário.

2.6 Desenvolvimento da atividade

> Lembrete ao Professor:
> É preciso desenvolver no aluno a habilidade de elaborar um raciocínio lógico (Dante, 1999, p. 11), uma forma é permitir que os estudantes joguem mais vezes.

Cada grupo deve receber um conjunto do jogo, os alunos devem ser instruídos que as peças são compostas por escritas diferentes e que eles devem buscar prestar atenção para poderem realizar as atividades depois do jogo.

Posterior ao jogo, sugerimos que atividades referentes ao assunto do qual o jogo trata sejam abordadas com os estudantes para que as ideias sejam fixadas por eles e assim os objetivos propostos sejam alcançados. Entre os objetivos do jogo, estão a compreensão dos momentos da linguagem algébrica, bem como o conceito de alguns símbolos matemáticos e ainda sentenças matemáticas, para isso destacamos tais conceitos como um auxílio aos professores na hora da correção ou discussão com os estudantes.

- Álgebra Retórica ou Verbal => nesta fase, a escrita matemática era feita apenas por meio de textos, sem abreviações ou símbolos, a esta fase associa-se os babilônios, os egípcios e também os gregos anteriores a Diofanto.
- Álgebra Sincopada => este período se deu após estudos de Diofanto, que com uma ideia audaciosa, associou o uso de símbolos para facilitar a escrita e os cálculos, ou

seja, nessa fase da álgebra, passou-se a utilizar alguns símbolos para algumas quantidades e operações.

- Álgebra Simbólica => os estudos de Diofanto foram de grande importância para a evolução da álgebra, porém foi apenas com François Viéte, que viveu entre 1540 e 1603, que a álgebra passou a ter o estilo simbólico e foi com René Descartes que se passou a ter uma álgebra completamente simbólica.

Assim, seguem algumas questões que podem ser aplicadas aos estudantes na forma de um questionário ou ainda em atividades normais de conteúdo.

11) O que o grupo destaca referente ao jogo?
12) Como o grupo descreveria, de uma forma geral, as escritas que constam nas peças do dominó?
13) Quais tipos de peças o grupo achou mais difícil de compreender? E quais são as mais fáceis?
14) O que vocês podem associar em termos de conteúdo entre os dois jogos?
15) De acordo com o texto trabalhado anteriormente, a linguagem algébrica passou por três fases distintas, falem sobre elas.
16) Reflitam no grupo e descrevam se durante a realização do jogo apareceu alguma peça que serve de exemplo para a questão anterior.
17) Analisando as peças é possível resolver todos os cálculos?
18) O que vocês consideram como uma sentença matemática?
19) O que vocês consideram uma igualdade?
20) Diofanto é um importante matemático e a ele é associada uma charada, que dizem que foi escrita em seu túmulo. Leia a charada, tente decifrá-la e descubra a idade de Diofanto:

"O Epitáfio de Diofanto: aqui jaz o matemático que passou um sexto de sua vida como menino. Um doze avos de sua vida passou como rapaz. Depois, viveu um sétimo de sua vida antes de se casar. Cinco anos após nasceu seu filho, com quem conviveu metade da sua vida. Depois da morte de seu filho, sofreu mais 4 anos antes de morrer".

Lembrete ao Professor:
Quando o aluno se sente desafiado a fazer algo que não sabe, procura meios que possam o ajudar, assim também desenvolve sua criatividade.

2.7 Peças do jogo de dominó

$\sqrt{36}$ menos 2 na potência 2 é 2	**O quádruplo de um número qualquer mais oito**	**Sete mais um número qualquer é igual a 15**	$\boldsymbol{b^n}$
4 . X + 8	**7 + $\square$ = 15**	**Potência é uma base elevada a um expoente.**	**O produto de nove por 9 é igual a 81**
9 . 9 = 81	**Seis vezes um número qualquer é igual a 90**	$\mathbf{\frac{2}{4} + \frac{1}{6} = \frac{2}{3}}$	**A = 4 . 3 = 12**
6 . Δ = 90	**Dois quartos mais $\frac{1}{6}$ é = dois terços.**	**A área de um retângulo de 3 m por 4 m é 12 m²**	**2,4 kg é menor que 3 kg**

2,4 kg $<$ 3 kg	**Um minuto é a mesma coisa que 60 segundos**	**Um quilômetro é igual a mil metros**	**Dois, quatro, seis e oito, são alguns múltiplos de dois.**
1 min = 60 s	**1 km = 1000 m**	**M {2} = {2, 4, 6, 8, ...}**	**$7^2 + 3^3 = 31$**
Sete ao quadrado + três ao cubo é = 31	**Doze é maior que oito mais 3**	**11 = 6 + 5**	**$\Delta + 9$**
$12 > 8 + 3$	**Onze é igual a 6 + 5**	**Doze mais quatro é diferente de 9 mais 3**	**$12 + 4 \neq 9 + 3$**
Um número qualquer mais nove	**2 . X**	**Um número qualquer dividido por 3**	**Quatro Mais seis é igual a 10**
O produto de 2 por um número qualquer	**$\frac{x}{3}$**	**4 + 6 = 10**	**$15 < 20$**

15 é menor que 20	**9 – 3 = 6**
Nove menos três é igual a seis	**O quádruplo de um número adicionado a 6**
4 . X + 6	**Noventa é maior que trinta**
90 > 30	$\sqrt[3]{8} = 2$
A raiz Cúbica de 8 é dois	$\frac{14}{2} = 7$
O quociente entre quatorze e dois é sete	**10 . 5 = 50**
O produto de 10 por 5 é 50	**Nove mais o triplo de três é dezoito**
9 + 3 . 3 = 18	$\sqrt{36} - 2^2 = 2$

3 Jogo “Na Trilha das Equações

Como já dito anteriormente, o primeiro jogo abordou a história da álgebra. O segundo jogo, especificamente, as fases da linguagem e a introdução de questões que necessitassem a interpretação, permitindo assim que a sequência seja desenvolvida por meio do jogo Trilha das equações. Esse jogo foi desenvolvido pensando em um modo de introduzir conceitos matemáticos pertinentes a esse conteúdo, porém se o professor julgar que a aplicação será mais útil como um jogo de fixação do conteúdo, também é possível, uma vez que o jogo trabalha com cartas que desafiam os estudantes em diferentes níveis.

3.1 Conteúdo

- Equações de Primeiro Grau com uma incógnita

3.2 Objetivos

- Promover a socialização e integração entre os estudantes;
- Compreender por meio do jogo “Trilha das Equações”, o que é uma equação de primeiro grau;
- Compreender os conceitos multiplicativos e aditivos para resolução das equações;

3.3 Material

- Um conjunto[17] do jogo da trilha[18] para cada grupo de estudantes.
- Caderno e lápis para anotações e resolução de cálculos.

3.4 Duração aproximada

- 2 períodos para o jogo.
- 2 períodos para realização das atividades.

3.5 Regras do jogo

- Dividir a turma em grupos de 3 a 4 estudantes;

---

[17] Conjunto do Jogo é: Tabuleiro, Cartas do jogo, peões e dado
[18] O jogo de trilha é um jogo onde os competidores tem que percorrer uma trilha com desafios para ver quem vence

- Definir, através da brincadeira de par ou ímpar qual jogador começará o jogo e, após, seguir a ordem no sentido horário;
- Cada jogador deve dispor de um peão diferente para que não haja confusão durante a partida;
- As cartas do jogo devem estar embaralhadas e dispostas com as escritas ou imagens viradas para baixo;
- Cada jogador, joga o dado uma vez e vai andando entre as casas da trilha conforme o número que sair;
- Conforme a cor da casa onde parar a peça, pega-se a carta correspondente e busca-se resolver o que nela for solicitado;
- As cartas devem ser lidas em voz alta, para que todos tentem resolver e assim verificar se o jogador acertou ou não;
- Em caso de erros ou acertos as cartas indicam a sequência para o jogo;
- O Grupo no início do jogo deve escolher um juiz entre os jogadores, apenas ele pode ler a carta de respostas para verificar em caso de dúvidas;
- Ganha o jogo quem atingir a chegada primeiro.

3.6 Desenvolvimento da atividade

Lembrete ao Professor:
Incentive os estudantes a usar peões recicláveis,
como tampinhas de canetas, tampinhas de garrafa pet,
entre outros.

Cada grupo deve receber um conjunto do jogo, os alunos devem ser instruídos sobre as regras do jogo para que não fique dúvidas. Permitir que os alunos resolvam as atividades da forma que acharem corretas, é muito importante, pois os estudantes não têm conhecimentos prévios sobre as formas de resolução de equações, então buscarão meios próprios para isso.

Posterior ao jogo, sugerimos que atividades referentes ao assunto do qual o jogo trata sejam abordadas com os estudantes para que as ideias que o mesmo pretende abordar sejam fixadas pelos estudantes e, assim, os objetivos propostos sejam alcançados. Para tal, as atividades sejam feitas posterior ao jogo.

Outro fator importante é, junto com os estudantes, definir um conceito para equação do primeiro grau e ainda os princípios multiplicativos e aditivos.

Na sequência, há algumas atividades para verificar se os estudantes compreenderam alguns conceitos matemáticos.

9) Analise cada situação a seguir e procure descobrir quanto vale cada caixote identificado pela letra X

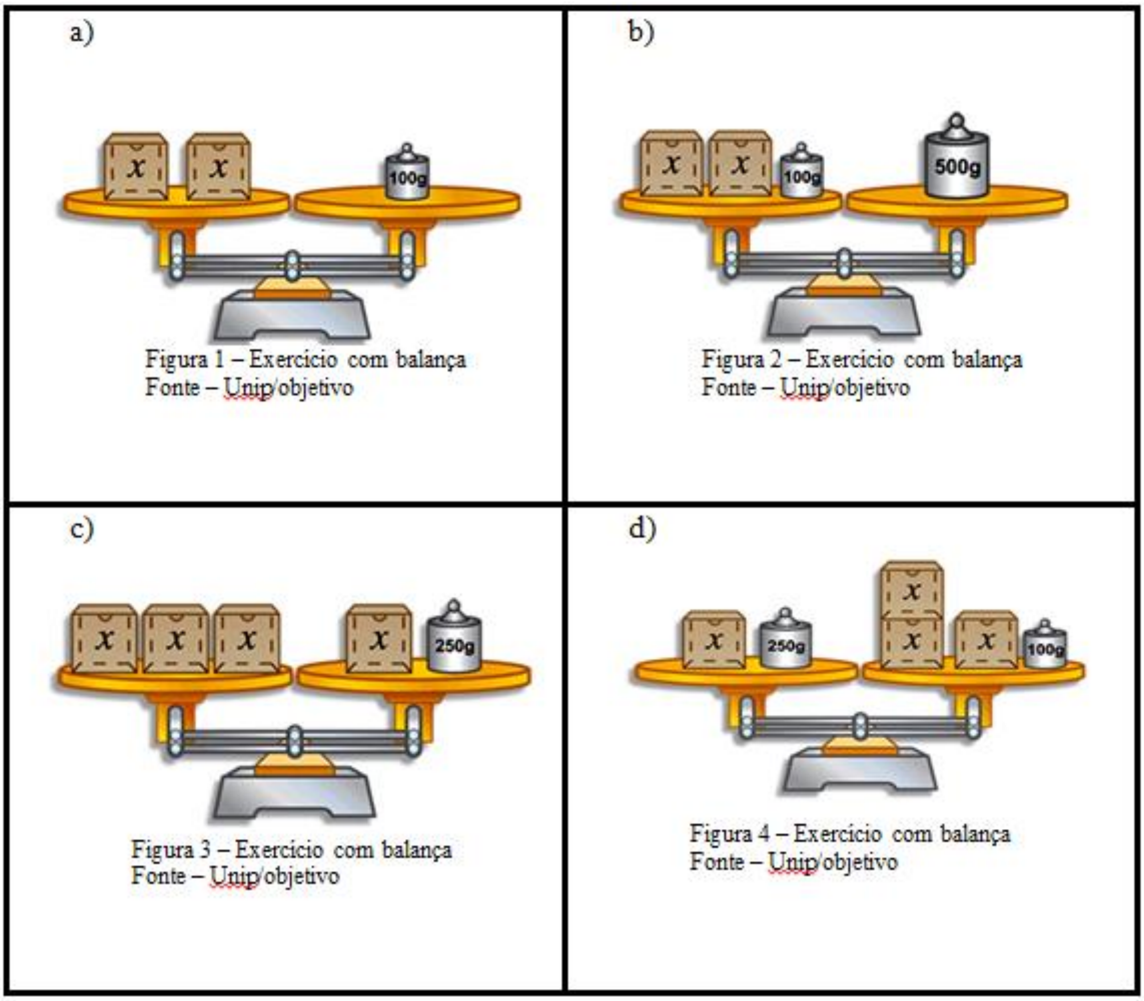


Figura 1 – Exercício com balança
Fonte – Unip/objetivo

Figura 2 – Exercício com balança
Fonte – Unip/objetivo

Figura 3 – Exercício com balança
Fonte – Unip/objetivo

Figura 4 – Exercício com balança
Fonte – Unip/objetivo

10) Descreva como foi realizado cada cálculo da atividade anterior.
11) O que o grupo compreende por princípio multiplicativo? Dê um exemplo.
12) O que o grupo compreende por princípio aditivo? Dê um exemplo.
13) O que é uma equação de primeiro grau?

14) O que é variável?

15) Descreva quais cartas o grupo considera mais difíceis de compreender? Por quê?

16) Descreva quais cartas o grupo considera mais fáceis de compreender? Por quê?

3.7 Peças do jogo de dominó

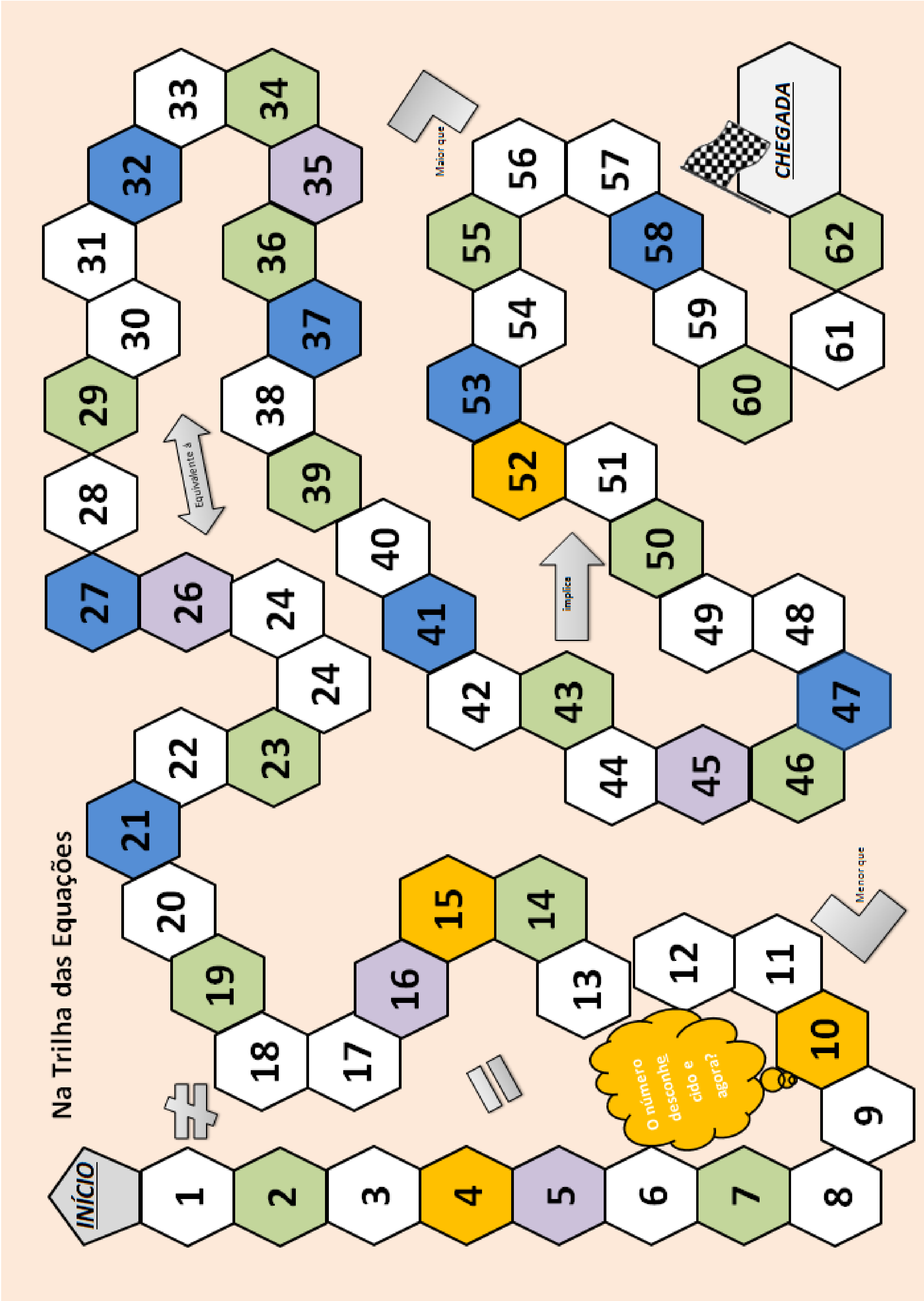
Destacamos nesse item a trilha e também as cartas a serem utilizadas. A impressão da trilha deve ser feita em tamanho de folha A4, para que fique visualmente melhor para os estudantes, ou ainda em estilo banner.

3.7.1 Cores das Cartas

- Cartas Brancas – Saída do Jogo – “Início”
- Cartas Lilás – Casas: 5 – 16 – 26 – 35 – 45.
- Cartas Amarelas – Casas: 4 – 10 – 15 – 52.
- Cartas Verdes – Desafio – Casas: 2 – 7 – 14 – 19 – 23 – 29 – 34 – 36 – 39 – 43 – 46 – 50 – 55 – 60 – 62.
- Carta Azuis - Super Desafio – Casas: 21 – 27 – 32 – 37 – 41 – 47 – 53 – 58.

Lembrete ao Professor:
As casas da trilha são coloridas para melhor identificação das cartas, porém as mesmas podem ser modificadas. Lembre-se o colorido chama mais atenção.

Lembrete ao Professor:
As cartas devem ser impressas em folhas coloridas, de acordo com cada casa que a representa.


Na Trilha das Equações
INÍCIO
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 24 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62
O número desconhecido e agora?
Menor que
Equivalente à
implica
Maior que
CHEGADA

Obtenha um número Par e podes sair para a aventura das equações

Curiosidade: A história da Matemática conta que em 830 Al-Khowarizmi escreveu o tratado de álgebra, o 'Al-jabr Wa'l Muqãbalah'.

Jogue o dado e obtenha um número que seja divisor de 830 para começar o jogo.

Por volta de 1650 a.C, foi escrito uma famoso Papiro, o PAPIRO RHIND, que contém 85 problemas de matemática.

Jogue o dado e obtenha qualquer um dos números ímpares que contém no número 1650, para começar o jogo.

Ao traduzir um texto de linguagem corrente, para linguagem simbólica, é EQUACIONAR um problema. Ex: O dobro de um é dois = 2 . 1 = 2.

Obtenha o número 2, para começar a jogar.

O desenvolvimento da Álgebra provocou um grande progresso. O matemático que causou essa revolução, viveu por volta dos anos 783. O número 783 é múltiplo de 3, para começar a jogar, tire no dado um número também múltiplo de 3.

Carta da Sorte!

Pode começar sua jornada pelos caminhos matemáticos. Aproveite para adquirir conhecimento.

Obtenha um número Impar e podes sair para a aventura das equações

François Viete (1540 – 1603) é considerado o pai da álgebra.

Ao retirar no dado, qualquer um dos números 1 ou 6, pode sair para a aventura.

Carta da Sorte!

Pode começar sua jornada pelos caminhos matemáticos tirando no dado qualquer número. Esta carta ainda lhe dá o direito de jogar mais **uma vez**. Aproveite para adquirir conhecimento.

Usando a letra (variável) x, traduza da linguagem corrente para a simbólica:

O triplo de um número vale seis.

Acerto: Ande 1 casa
Erro: Volte 2 casas.

Usando a letra (variável) x, traduza da linguagem corrente para a simbólica:

A metade de um número vale dois.

Acerto: Ande 1 casa
Erro: Volte 2 casas.

Usando a letra (variável) x, traduza da linguagem corrente para a simbólica:

O dobro de um número qualquer.

Acerto: Ande 1 casa
Erro: Volte 2 casas.

Usando a letra (variável) x, traduza da linguagem corrente para a simbólica:

A terça parte de um número é igual a sete.

Acerto: Ande 1 casa
Erro: Volte 2 casas.

Usando a letra (variável) x, traduza da linguagem corrente para a simbólica:

O dobro de um número vale oito

Acerto: Ande 1 casa
Erro: Volte 2 casas.

Traduza da linguagem corrente para a linguagem simbólica:

Nove é menor do que quatorze.

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Traduza da linguagem corrente para a linguagem simbólica:

Quatro mais três é igual a sete.

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Traduza da linguagem corrente para a linguagem simbólica:

Zero pertence ao conjunto dos números naturais.

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Traduza da linguagem corrente para a linguagem simbólica:

Cinco é maior que dois mais um.

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Traduza da linguagem corrente para a linguagem simbólica:

Sete mais dois vale cinco

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Traduza da linguagem corrente para a linguagem simbólica:

O produto de dois por cinco é igual a vinte e dois menos doze.

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

A tradução da linguagem simbólica para a linguagem corrente esta correta?

 + 6 = 13

Um número mais seis é igual a treze.

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

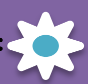
A tradução da linguagem simbólica para a linguagem corrente esta correta?

 +1 = 4

Um número mais um é igual a quatro

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Variável ou Incógnita, é o nome dado ao termo desconhecido em uma equação.

Ex:  - 1 = -13

Neste caso, o sol é considerado a incógnita. Parabéns você adquiriu mais conhecimento, e de brinde ande uma casa.

Uma igualdade é uma equivalência de duas expressões ou quantidades. Ex: a + b = c + d se, a=2, b=3, c=4 e d=1. Desta forma 2 + 3 = 4 + 1. Ambas expressões tem como resultado 5.

Crie uma nova IGUALDADE e avance 2 casas. Se estiver errada, retorne 1 casa.

Equação é toda sentença matemática aberta que mostra uma relação de igualdade. É escrita na forma ax+b =0, onde ‘a’ e ‘b’ são coeficientes e ‘x’ a incógnita.

Assim: 4 + 8 = 7 + 5 e x – 5 < 3, são equações?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Fique parado.

Traduza da linguagem corrente para a linguagem simbólica:

Um número subtraído de quatro vale dois

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Traduza da linguagem corrente para a linguagem simbólica:

A terça parte de um número vale quatro

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Traduza da linguagem corrente para a linguagem simbólica:

A metade de um número vale oito.

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Traduza da linguagem corrente para a linguagem simbólica:

O dobro de um número é igual a dez.

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Traduza da linguagem corrente para a linguagem simbólica:

O triplo de um número é igual a doze.

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Traduza da linguagem corrente para a linguagem simbólica:

Um número mais quatro vale nove.

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Traduza da linguagem corrente para a linguagem simbólica:

Um número menos seis vale dez.

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Traduza da linguagem corrente para a linguagem simbólica:

Um número aumentado de três vale sete.

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

O número desconhecido!

Seis mais um número qualquer vale onze. Que número é esse?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

O número desconhecido!

3 . X + 5 = 17 .Quanto vale X?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

O número desconhecido!

X + 5 = 10. Quanto vale X?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

O número desconhecido!

Um número aumentado de três vale sete. Que número é esse?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

O número desconhecido!

Uma estrela menos 50 é igual a 25. Quanto vale esta estrela?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

O número desconhecido!

Um número somado com doze é 45. Que número é esse?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

O número desconhecido!

A metade de um número é dez. Que número é esse?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

O número desconhecido!

Pablo tem 5 anos a mais que Pedro que tem 12. Qual a idade de Pablo?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

O número desconhecido!

X + 10 = 16. Quanto vale X?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

O número desconhecido!

Um número aumentado de 4 vale 12. Que número é esse?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

O número desconhecido!

Metade de um número mais 2 é igual a 17. Que número é esse?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

O número desconhecido!

3 vezes um número qualquer é igual a 21. Que número é esse?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
X + 1 = 5

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
X - 2 = 5

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
X + 3 = 5

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
X – 7 = 5

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
X + 7 = -10

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
2 . X = 6

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
3 . X= 15

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
X – 4 = 1

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:

$$\frac{X}{2} = 3$$

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
$$\frac{X}{5} = 5$$

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
$$\frac{X}{5} = -2$$

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
$$\frac{X}{4} = 2$$

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
5 . X + 1 = 11

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
-4 . X + 2 = -2

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
3 . X - 3 = 6

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
-2 . X + 3 = 11

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
-X – 3 = -7

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
-X + 2 = -18

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
-2 . X + 3 = 11

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
-2 . X + 3 = 11

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
-2 . X + 3 = 11

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
-X – 1 = -8

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
-X + 6 = -2

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
X + 9 = 0

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
X + 1 = 0

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
X – 6 = 3

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
X . 2 + 1 = 13

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
$X – 5 = 5 + 6$

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
$3 + X – 4 = 5$

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
$X . 12 = 24$

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
$X . 4 + 6 = 14$

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
$4 . X – 1 = 7$

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
$X + 3 = 9$

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
$X – 1 = 6$

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
$3 . X + 1 = 7$

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
$30 : X = 2^2 + 2$

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
$100 : X = 20$

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
$100 : X = 20 + 5$

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
$23 . X – 36 = 10$

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
$4 = -X + 3$

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
$X = 3 + 2$

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
$4^2 - 2 . X = 3 + 2$

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
$2 – X = 3^2 + 2$

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
$8 . X + 1 = -7$

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
$14 = 7 . X$

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
$12 : X = 2^2$

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
$16 : X + 1 = 5$

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
$3 . X = -9$

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
$4 . X = 12$

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:

$$\frac{X}{2} = -6$$

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
$2 . X + 2 = 12$

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
$X : 3 + 2 = 8$

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
$X : 2 + 10 = 15$

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
$X : 3 = 10$

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
X : 2 = 10

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
3 . X + 1 = 19

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
2 . X + 1 = 5

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
2 . T + 1 = 13

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
10 : X – 6 = -1

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
X : 12 = 3

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
X : 10 = 2

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
X : 3 =3

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
X : 5 = 25

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
-2 . X + 9 = 5

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
-7 . X = 14

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
X : 3 = 6

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
X : 4 = 2

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
8 . X = -8

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
8 . X = 8

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
2 . X + 2 = 4

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
8 . X + 2 = 10

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
X : 5 + 5 = 13

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
X : 6 = 6

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
5 . X = -10

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
2X = 8

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
8X + 1 = 7

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
24 = 3X

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
16 : X + 1 = 10

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
X : 5 + 5 = 10

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
X : 2 + 10 = 46

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Desafio –
Você foi desafiado a descobrir qual é o valor da letra (incógnita) que deixa a seguinte equação verdadeira:
X + 4 = -16

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Super Desafio

Resolva a seguinte questão:

Qual é o número cujo quádruplo é igual a trinta e dois

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Super Desafio

Resolva a seguinte questão:

A diferença entre um número e seu dobro vale dois, que número é esse?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Super Desafio

Resolva a seguinte questão:

A soma de um número com seu triplo vale 20. Que número é esse?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Super Desafio

Resolva a seguinte questão:

O dobro de um número, aumentado de 15, é igual a 49. Qual é esse número?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Super Desafio

Resolva a seguinte questão:

O dobro de um número aumentado de dez vale 40. Que número é esse?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Super Desafio

Resolva a seguinte questão:

A metade de um número somada ao próprio número vale 30. Que número é esse?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Super Desafio

Resolva a seguinte questão:

A soma de um número com o seu triplo é igual a 48. Qual é esse número?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Super Desafio

Resolva a seguinte questão:

A idade de um pai é igual ao triplo da idade de seu filho. Calcule essas idades, sabendo que juntos têm 60 anos

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Super Desafio

Resolva a seguinte questão:

Somando 5 anos ao dobro da idade de Sônia, obtemos 35 anos. Qual é a idade de Sônia?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Super Desafio

Resolva a seguinte questão:

A metade de um número mais seis é igual a sete. Que número é esse?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Super Desafio

Quanto vale a bolinha?

● ⇨ **Subtraia 71 e some 5, depois multiplique por 4, tudo isso da 60.**

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Super Desafio

Resolva a seguinte questão:

O triplo de um número aumentado de dez vale quarenta. Que número é esse?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Super Desafio

Resolva a seguinte questão:

Em uma balança tem 15 maçãs, cada uma pesa 180 g, mais 8 laranjas com X gramas, todas se equilibram com uma melancia que pesa 4300 gramas. Quanto pesa cada laranja?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Super Desafio

Resolva a seguinte questão:

Imagine uma balança na qual 3 tabletes iguais de margarina mais um pacote de manteiga de 250 g equilibram 700 g de queijo?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Super Desafio

Resolva a seguinte questão:

Pensei em um número, multipliquei por 3, subtraí 5 e obtive 7. Que número pensei?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Super Desafio

Resolva a seguinte questão:

Pensei em um número e multipliquei por 6, depois subtraí 72 do resultado. Obtive 66. Que número pensei?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Super Desafio

Resolva a seguinte questão:

5 X - 1 = 6X - 2?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Super Desafio

Resolva a seguinte questão:

X + 6 = 3X + 8?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Super Desafio

Resolva a seguinte questão:

$$4X + 8 = 2X + 6$$

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Super Desafio

Resolva a seguinte questão:

$$3X + 7 = 2X + 6$$

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Super Desafio

Resolva a seguinte questão:

$$5 \cdot X + 2 = X + 14$$

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Super Desafio

Resolva a seguinte questão:

$$\frac{X}{3} + \frac{X}{4} = 7$$

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Super Desafio

Resolva a seguinte questão:

$$3X + 2 = X + 8$$

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Super Desafio

Resolva a seguinte questão:

O dobro de um número, diminuído de 4, é igual a esse número aumentado de 1. Qual é esse número?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas.

Carta Super Desafio

Resolva a seguinte questão:

O triplo de um número, mais dois, é igual ao próprio número menos quatro. Qual é esse número?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas

Carta Super Desafio

Resolva a seguinte questão:

O quádruplo de um número, diminuído de 10, é igual ao dobro desse número, aumentado de 2. Qual é esse número?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas

Carta Super Desafio

Resolva a seguinte questão:

O triplo de um número, menos 25, é igual ao próprio número, mais 55. Qual é esse número?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas

Carta Super Desafio

Resolva a seguinte questão:

Um número mais a sua metade é igual a 15. Qual é esse número?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas

Carta Super Desafio

Resolva a seguinte questão:

A diferença entre um número e sua quinta parte é igual a 32. Qual é esse número?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas

Carta Super Desafio

Resolva a seguinte questão:

O triplo de um número é igual a sua metade mais 10. Qual é esse número??

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas

Carta Super Desafio

Resolva a seguinte questão:

O dobro de um número, menos 10, é igual à sua metade, mais 50. Qual é esse número?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas

Carta Super Desafio

Resolva a seguinte questão:

A diferença entre o triplo de um número e a metade desse número é 35. Qual é esse número?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas

Carta Super Desafio

Resolva a seguinte questão:

Subtraindo 5 da terça parte de um número, obtém-se o resultado 15. Qual é esse número?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas

Carta Super Desafio

Resolva a seguinte questão:

A diferença entre um número e os seus dois quintos é igual a trinta e seis. Qual é esse número?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas

Carta Super Desafio

Resolva a seguinte questão:

A diferença entre os dois terços de um número e sua metade é igual a seis. Qual é esse número?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas

Carta Super Desafio

Resolva a seguinte questão:

Fábia tem cinco anos a mais que Marcela. A soma da idade de ambas é igual a 39 anos. Qual é a idade de cada uma?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas

Carta Super Desafio

Resolva a seguinte questão:

Tenho nove anos a mais que meu irmão, e juntos temos 79 anos. Quantos anos eu tenho?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas

Carta Super Desafio

Resolva a seguinte questão:

Marcos e Plínio tem juntos R$ 350,00. Marcos tem a mais que Plínio R$ 60,00. Quanto tem cada um?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas

Carta Super Desafio

Resolva a seguinte questão:

A soma de dois números consecutivos é 51. Quais são esses números?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas

Carta Super Desafio

Resolva a seguinte questão:

A soma de dois números consecutivos é igual a 145. Quais são esses números?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas

Carta Super Desafio

Resolva a seguinte questão:

A soma de um número com seu sucessor é 71. Qual é esse número?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas

Carta Super Desafio

Resolva a seguinte questão:

A soma de três números consecutivos é igual a 54. Quais são esses números?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas

Carta Super Desafio

Resolva a seguinte questão:

– A soma de dois números é 32 e a diferença é 8. Quais são esses números?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas

Carta Super Desafio

Resolva a seguinte questão:

A soma de dois números é igual a 27 e a diferença é 7. Quais são esses números?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas

Carta Super Desafio

Resolva a seguinte questão:

A soma de dois números é igual a 37 e a diferença é 13. Quais são esses números?

Acerto: Avance 1 casa.
Erro: Volte 2 casas

REFERÊNCIAS

DANTE, Luiz Roberto. *Tudo é matemática*: ensino fundamental: livro do professor. v. 4. São Paulo: Ática, 1999.

IMAGENS. Site de pesquisa Google Acadêmico. Disponível em: https://www.google.com.br . Acesso Abril a Junho de 2016.

MATEMATIQUES. Site de estudos. Disponível em: http://www.matematiques.com.br/ Acesso junho de 2015.

OBJETIVO. Banco de dados. Disponível em: http://conteudoonline.objetivo.br/Aula/Index/864. Acesso julho de 2015.