

O PROFESSOR PDE E OS DESAFIOS
DA ESCOLA PÚBLICA PARANAENSE

2012

VOLUME I

LETRAS X NÚMEROS: O JOGO NA ÁLGEBRA.

Autora: Beatriz Rechia da Silva¹

Orientador: Rafael Mestrinheire Hungaro²

Resumo

O presente artigo trata da implementação de um projeto educacional, desenvolvido durante o Programa de Desenvolvimento Educacional do Estado do Paraná – PDE – 2012/2013 e aplicado em uma turma de 8º ano do Colégio Estadual Humberto de Campos no município de Querência do Norte. O tema investigado é uma proposta de ensino-aprendizagem para o estudo da álgebra através do uso de jogos e desafios estratégicos como metodologia de ensino nas aulas de matemática. O estudo da álgebra é considerado um dos maiores desafios do ensino fundamental, sendo considerado abstrato e sem significado, logo, o objetivo é usar uma tendência metodológica prazerosa, que desperte o interesse, aumentando a motivação para a aprendizagem, sendo desafiadora para que desenvolva a crítica, a intuição, a criação de estratégias e a possibilidade de errar. Os jogos e desafios estratégicos são trabalhados no decorrer da explanação e construção do conceito algébrico sendo desenvolvidos jogos estratégicos, de treinamento e geométricos, priorizando o desenvolvimento de técnicas intelectuais e raciocínio lógico, sem esquecer o caráter lúdico do jogo.

Palavras-chave: Jogos matemáticos. Desafios. Álgebra. Motivação.

Introdução

No processo ensino-aprendizagem da álgebra, observa-se uma desmotivação muito grande por parte dos alunos, os quais a identificam como, apenas, uma forma de operar com letras, dificultando a compreensão dos conceitos algébricos que são considerados abstratos e sem significado para a maioria deles. Esse grau de abstração necessário contribui para a desmotivação do aluno com relação às regras da álgebra, estudadas mais especificamente no 8º ano do ensino fundamental.

¹ Licenciada em Ciências do 1º grau - Habilitação em Matemática – FAFIPA. Especialista em Educação Matemática – UNIPAR. Professora da Rede Pública Estadual de Ensino – SEED –PR.

² Graduação em Matemática – UEM. Mestrado em Matemática – UEM. Doutorado em Matemática – UEM. Professor Assistente Nível B da UNESPAR-FAFIPA.

Tais considerações remetem à necessidade de um trabalho com o lúdico, através de jogos e desafios estratégicos. O uso de jogos que necessitam de conhecimentos específicos é um recurso pedagógico valiosíssimo, mas que, muitas vezes, são negligenciados em sala de aula por serem encarados apenas como um passatempo, um momento de lazer e diversão. Cabe a nós, educadores, utilizá-lo como recurso significativo no processo ensino-aprendizagem; E para que isso possa acontecer é preciso ter objetivos claros, materiais previamente selecionados, um bom planejamento dos espaços/tempos necessários e uma avaliação pertinente ao processo utilizado.

Não se trata de incluir na aula o mesmo jogo que a criança pratica em casa, na rua ou quando participa de acampamentos, mas sim de buscar jogos e atividades recreativas que sirvam para alcançar objetivos concretos de aprendizado, aquisição de novos conhecimentos, desenvolvimento de capacidades cognitivas e sociais, etc. (BATLLORI, 2008, p.14)

Ensinar matemática é desenvolver o raciocínio lógico, estimular o pensamento (numérico, algébrico, geométrico e métrico), a criatividade e a capacidade de resolver problemas. A linguagem matemática é uma entre tantas outras linguagens e os símbolos utilizados, letras e números, adquirem uma grande importância no nosso dia-a-dia, quando usados como códigos para sintetizar informações. O uso de jogos e desafios estratégicos ajuda nesse processo de sistematização da álgebra através de regras, compreendendo-a como linguagem através das normativas do jogo, mudando a rotina da classe, trazendo para a sala de aula o caráter lúdico da educação, podendo com isso, desenvolver aspectos importantes na aprendizagem como a organização, concentração, atenção, autoconfiança, raciocínio lógico-dedutivo, senso cooperativo e socialização.

Desenvolvimento

1. Fundamentação teórica:

História da Álgebra

No desenvolvimento da álgebra destacam-se três grandes períodos: um da álgebra retórica, na qual enunciados e soluções se escreviam em linguagem natural; outro da álgebra sincopada, quando começam a aparecer símbolos que abreviam a escrita dos cálculos; e um terceiro período, da álgebra simbólica, cuja linguagem é, basicamente, a da álgebra atual.

Muitas foram as contribuições de diferentes povos e em diferentes períodos históricos para o desenvolvimento do pensamento algébrico atual. Convém destacar sua origem na antiga Babilônia, onde matemáticos desenvolveram um sistema aritmético avançado, com o qual era possível fazer cálculos algébricos oriundos de problemas aritméticos, escritos e resolvidos em linguagem coloquial. Segundo Sessa (2009, p.18), “Vários historiadores e matemáticos falam de uma álgebra babilônica (álgebra sem símbolos), já que identificam aí os problemas típicos de equações com valores numéricos para os dados e números que devem ser encontrados”.

Por outro lado, muitos matemáticos normalmente resolviam equações por métodos geométricos, destacando Euclides que, em sua obra intitulada Elementos, faz um profundo estudo geométrico, servindo de base para a generalização de fórmulas, pois esta é formada por uma sequência de proposições com enunciado e demonstrações, escritos em linguagem coloquial e de caráter genérico, comumente designado por letras.

Um marco importante no desenvolvimento da álgebra foi Diofanto de Alexandria que, com sua obra intitulada Arithmetica, formula e valida vários conceitos importantes, introduzindo abreviações para indicar as operações, escritas em linguagem coloquial. Diofanto introduz um símbolo (sinal), o qual chama de arithmo, símbolo este que permite um trabalho específico com equações. Os símbolos de Diofanto marcaram a passagem da álgebra retórica para a álgebra sincopada, a qual está muito próxima da linguagem simbólica, pois a sincopada simplifica a escrita.

O nome "álgebra" surgiu de um tratado escrito por Al-Khwarizmi, um matemático nascido na Pérsia por volta de 800 d.C. Seu livro intitulado Precisoões sobre o cálculo da al-jabr e da al-muqabalah, estuda a resolução de equações do segundo grau com coeficientes numéricos, em linguagem completamente retórica, sem utilização de nenhum símbolo, representando o termo desconhecido pela palavra “coisa”, podendo ser considerado o

fundamento da álgebra em língua árabe. A palavra al-jabr da qual álgebra foi derivada significa "reunião", "conexão" ou "complementação".

Outro fator de destaque na história da álgebra é a introdução de letras para expressar, de forma geral, os dados de um problema, feita pelo matemático e advogado francês, François Viète (1540-1603).

O matemático francês deu a seu tratado de equações o nome de "análise": em vez de ir do conhecido ao desconhecido, como na dedução geométrica grega clássica (método da síntese), pressupõe-se que o valor da incógnita está dado e se estabelece uma relação de igualdade, a qual expressa de duas maneiras a quantidade correspondente à incógnita. [...] Trata-se da tradição babilônica-diofantina-arábica. Após a análise, vem a síntese, a comprovação, como faziam os egípcios. (SESSA, 2009, p. 49)

Viète foi considerado como o fundador da álgebra, denominado por alguns historiadores como o sistematizador do trabalho de Diofanto, ele aperfeiçoou a linguagem simbólica da álgebra. Conforme Moura e Sousa (2005, p.22) "A lógica de Diofanto é a numérica, enquanto que a lógica de Viète é de espécies." O contexto de Diofanto é o número enquanto que o de Viète permite pensar sobre a variável.

Com o passar dos séculos, muitos outros matemáticos destacaram-se na passagem da álgebra sincopada para a álgebra simbólica. O matemático e filósofo francês René Descartes (1596-1650), com a Geometria Analítica, sistematiza o trabalho geométrico através de métodos algébricos.

Até o século XVII, a álgebra era apenas uma generalização da aritmética e somente no início do século XIX, é que surgem os primeiros vislumbres da visão moderna da álgebra, sendo aqui citados alguns deles:

Georg Peacock (1791-1858) foi um dos primeiros a estudar seriamente os princípios fundamentais da álgebra e em 1830 publicou seu *Treatise on Álgebra*, com o qual ganhou o título de "o Euclides da Álgebra";

Duncan Farquharson Gregory (1813-1844) num artigo publicado em 1840, trás à luz um estudo sobre a lei comutativa e distributiva da álgebra;

Evaristo Galois (1811-1832) com a origem da teoria de grupos;

Richard Dedekind (1831-1916) com a teoria dos números que definem os números irracionais pela famosa noção do corte;

William Rowan Hamilton (1805-1865) com sua descoberta dos quaterniões, os quais são uma extensão do conjunto dos números complexos;

Hermann Günther Grassmann (1809-1877) publicou a primeira demonstração do que hoje se conhece como álgebra linear e a noção de espaço vetorial. Em 1844, publicou sua obra-prima, mais conhecida como *Ausdehnungslehre*, que pode ser traduzido como "teoria da extensão" ou "teoria das magnitudes extensivas".

Esta abordagem histórica da álgebra, como acontece com todos os outros ramos da matemática, revela que o conhecimento é o resultado de um processo evolutivo. Seu aprendizado depende muito de uma linguagem simbólica e, de acordo com Medeiros (1987, p. 20) “a abstração é algo a ser atingido no ensino da matemática”.

Os Jogos na Educação

A ideia de jogos na educação está presente desde o século XVI, mas é no século XVII que os jogos educativos se expandem, com os estudos de filósofos sobre sua importância na educação. No século XIX há uma ênfase maior ao jogo livre no desenvolvimento infantil, surgindo a ideia de material educativo.

Segundo Kishimoto, citado por Brito (2005, p.130), “o processo de valorização do jogo chegou ao Brasil no início da década de 80, com o aumento da produção científica a respeito dos jogos e o aparecimento das brinquedotecas”. Atualmente, o jogo exerce duas funções na escola, como material lúdico, onde a criança se diverte sem uma imposição e como material educativo, onde a criança assimila conhecimentos, de forma significativa e prazerosa.

O jogo na educação matemática parece justificar-se ao introduzir uma linguagem matemática que pouco a pouco será incorporada aos conceitos matemáticos formais, ao desenvolver a capacidade de lidar com informações e ao criar significados culturais para os conceitos matemáticos e estudo de novos conceitos. (KISHIMOTO, 2005, p.85)

O jogo, no ensino/aprendizagem da matemática, deve cumprir o papel de auxiliar nesse processo de aquisição/aperfeiçoamento do conhecimento científico,

proporcionando a aquisição de habilidades, permitir o desenvolvimento operatório do sujeito e, mais, estar perfeitamente localizado no processo que leva a criança do conhecimento primário ao conhecimento elaborado.

De acordo com a teoria do desenvolvimento cognitivo de Piaget, a evolução do pensamento da criança até a adolescência passa por três etapas de assimilação que são o jogo de exercício, o jogo simbólico e o jogo de regras. Na teoria de Ausubel o aluno deve ter presente a estrutura cognitivista acompanhada da aprendizagem significativa, sendo necessário que exista relacionamento entre o conteúdo a ser aprendido e aquilo que o aluno já sabe. Também Vygotsky defende as atividades lúdicas como um fator muito importante do desenvolvimento.

[...] tanto os professores como os alunos aprendem com a criação e aplicação dos jogos matemáticos, pois, jogos matemáticos e cultura fornecem sinônimos como divertimento e aprendizagem. (BRITO, 2005, p. 130)

Podemos relacionar o jogo como 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 pela vitória, adquirindo confiança e coragem para se arriscar.

Proporcionar prazer e diversão, representar um desafio e provocar o pensamento reflexivo do aluno seriam razões suficientes para defender o jogo na educação, sem a pretensão de que a educação se reduza a um jogo. (EMERIQUE, 1999, p. 193)

Assim sendo, este elemento, no contexto educacional, apresentar-se-ia como importante recurso no resgate do prazer em aprender matemática, de forma significativa ao aluno. O uso de jogos como recurso metodológico torna mais interessante e positiva as atitudes em relação ao processo ensino-aprendizagem. Segundo Macedo (2000, p. 24) “qualquer jogo pode ser utilizado quando o objetivo é propor atividades que favoreçam a aquisição de conhecimento. A questão não está no material, mas no modo como ele é explorado”.

2. Socialização do Projeto

Durante a intervenção pedagógica, o projeto foi compartilhado, refletido e discutido com um grupo de professores de matemática da rede de ensino público do estado do Paraná, a partir do GTR- Grupo de Trabalho em Rede – 2013.

Neste Grupo de Trabalho em Rede foi socializado e discutido o Projeto de Intervenção Pedagógica, a Produção Didático-Pedagógica e a Implementação do Projeto de Intervenção na Escola, sendo que inicialmente foi discutido sobre as tendências metodológicas para o ensino de matemática e mais especificamente sobre o uso de Jogos no processo de ensino-aprendizagem, bem como a relevância do referido Projeto para a educação matemática.

Muitas foram as contribuições e/ou colocações sobre o tema, dentre elas destacamos a dificuldade de acesso/trabalho com materiais específicos e concretos para o conteúdo de álgebra; Necessidade da construção do conhecimento (conceitos algébricos) pelo aluno e não somente memorização de regras e fórmulas; Através do jogo, o sério e o lúdico se encontram dando a oportunidade de o aluno aprender, sendo o papel do professor de mediador, circulando entre os grupos, jogando junto, desafiando, questionando, tendo oportunidade de conhecer seus pensamentos e dificuldades e interferindo sobre elas para melhorar o conhecimento do aluno.

Destacamos ainda, os jogos como forma de socialização e desenvolvimento do raciocínio lógico; A necessidade de os professores terem objetivos claros e um bom planejamento; O jogo, usado como importante instrumento de avaliação pois ao jogar, os estudantes demonstram naturalmente suas dificuldades, o que ajuda no diagnóstico e, assim, na avaliação da aprendizagem; Conscientização da importância do trabalho em equipe – cooperativismo; Resistência de muitos professores em trabalhar com Jogos devido à movimentação, barulho e mudanças na rotina da sala de aula; Importância da manipulação/confecção dos jogos pelo aluno; Preocupação com o uso inadequado dos jogos como meros exercícios de fixação; Dificuldade em criar e/ou adaptar jogos relacionados à álgebra; A necessidade de motivação para aprender - “Ninguém aprende se não desejar aprender”; O desenvolvimento da linguagem algébrica através do trabalho articulado entre a aritmética, geometria e a álgebra; Os jogos proporcionam uma maior

interação entre professor e aluno, minimizando a questão do “certo” ou “errado”; Na solução dos problemas apresentados pelos jogos, os alunos levantam hipóteses, testam sua validade, modificam seus esquemas de conhecimento e avançam cognitivamente.

Quando da socialização da Produção Didático-Pedagógica, os cursistas postaram muitas contribuições e/ou colocações fazendo uma reflexão sobre o ensino da Álgebra nas nossas escolas, bem como a relevância dos Jogos/Desafios propostos para o ensino-aprendizagem da mesma.

Algumas sugestões/colocações registradas: Atividades propostas levam à construção de conceitos algébricos; Fundamentação metodológica diversificada com vários tipos de jogos que vem de encontro com a realidade de uma sala de aula, dando a possibilidade de adequação conforme o grau de conhecimento da turma; Sistematização do Jogo/Desafio - importância do registro como forma de familiarizar-se com a linguagem algébrica; Estratégias diversificadas para desenvolver e estimular o pensamento algébrico; Compromisso de continuar pesquisando, adaptando, planejando e aplicando atividades semelhantes às da produção-didática em sala de aula.

Destacamos ainda que, o trabalho metodológico com a álgebra nunca foi evidenciado na nossa formação acadêmica; É necessário explorar, o máximo possível, a atividade, enriquecendo-a com outras tendências metodológicas, especialmente a proposição de problemas que possibilitem os estudantes raciocinarem, fazer conjecturas e buscar padrões matemáticos; Iniciar o trabalho com álgebra usando conceitos de perímetro, área e volume; As ações/intervenções que o professor desenvolve em sala de aula durante a execução do jogo é que contribuirão para que os conceitos algébricos se consolidem; Possibilidade de modificar o material adequando à realidade em sala de aula; Atividades diferenciadas, possíveis de serem trabalhadas e que não necessitam de grandes recursos; Os jogos em si não garantem a aprendizagem em Álgebra e/ou Matemática, mas através das discussões e sistematizações com o uso dos jogos é possível criar condições favoráveis à aprendizagem dos conceitos algébricos buscando o desenvolvimento da compreensão dessa linguagem, bem como de suas regras e aplicações.

Em um último momento, foram relatadas e discutidas as experiências e os resultados parciais observados na Implementação do Projeto na escola. Os cursistas

refletiram e opinaram sobre os resultados apresentados, relatando uma experiência ou sugerindo uma atividade a ser desenvolvida. Dentre os Jogos/Desafios propostos no Material Didático foram aplicados pelos professores cursistas: - Quadros Algébrico (cinco cursistas), Bingo Algébrico, Escada das Operações Algébricas e Dominó da linguagem matemática. Muitas foram às contribuições/sugestões de jogos/atividades, dentre elas: Stop Algébrico; Pega-Varetas com colagem de Expressões Algébricas; Introdução ao conteúdo de álgebra através do IMC de cada aluno; Adaptação do dominó da linguagem matemática; Jogo de Dardos; Uso de Animação (balança de dois pratos); Escrevendo simbolicamente; Descubra a Regra; Corrida de Obstáculos; Jogo do Alvo.

Foi possível perceber, durante as discussões e interações do grupo, uma grande preocupação com o processo de ensino-aprendizagem da álgebra, fazendo com que o professor procure metodologias alternativas e eficazes para a construção e assimilação dos conceitos algébricos.

3. Intervenção Pedagógica

As atividades apresentadas aqui foram direcionadas ao oitavo ano do Ensino Fundamental do Colégio Estadual Humberto de Campos-EFMNP – Querência do Norte/PR e baseadas na Produção Didático-Pedagógica desenvolvida durante o Programa de Desenvolvimento Educacional/PDE-2012.

Jogo/Desafio I – Quadros Algébricos

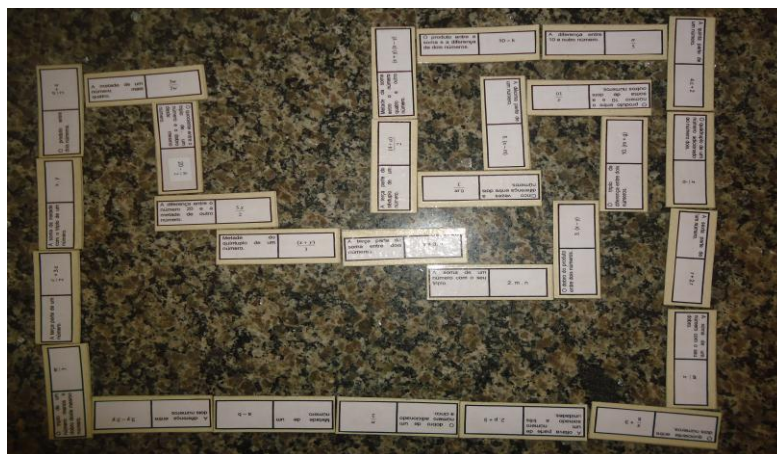
Este desafio foi proposto aos alunos através da apresentação de figuras dispostas em um quadro e o desafio da descoberta de seus valores numéricos. A grande maioria dos alunos conseguiu descobrir os respectivos valores, motivando-os a continuar e responder as questões oriundas dos quadros. No trabalho com os quadros algébricos foi possível fazer a sistematização dos conceitos de incógnitas e variáveis, valor numérico de uma expressão algébrica, bem como a exploração da

ideia e diferenciação de equação e expressão algébrica. Foram trabalhados também dois quadros mais complexos no formato 3X4, como desafio aos alunos, sendo que apenas alguns deles conseguiram determinar todos os valores relacionados às figuras. Com estes quadros mais complexos foi possível explorar também a ideia de sistema de equações.

Jogo/Desafio II – Dominó da Linguagem Matemática

A turma foi dividida em grupos de quatro alunos, sendo que cada grupo recebeu as peças do dominó e as regras do jogo. Devido à grande dificuldade apresentada pela turma na interpretação individual das peças do dominó foi necessária a leitura e interpretação coletiva das mesmas para só então voltar ao jogo nos grupos. Através da realização deste dominó foi possível explorar a linguagem matemática, relacionando-a com as suas respectivas representações simbólicas. Foi realizada também a sistematização oral e escrita do jogo através da interpretação e cálculo de algumas das peças do dominó.

Figura 1 – trabalhando com o dominó



Fonte: a autora

Jogo/Desafio III – “Pensei em um número...”

Inicialmente a atividade foi feita no quadro, pelo professor. Os alunos falavam os números e o professor foi preenchendo a tabela até algum aluno descobrir qual era o segredo, ou seja, a relação entre os números falados e os respondidos. O referido desafio foi proposto e trabalhado com o objetivo de produzir e interpretar

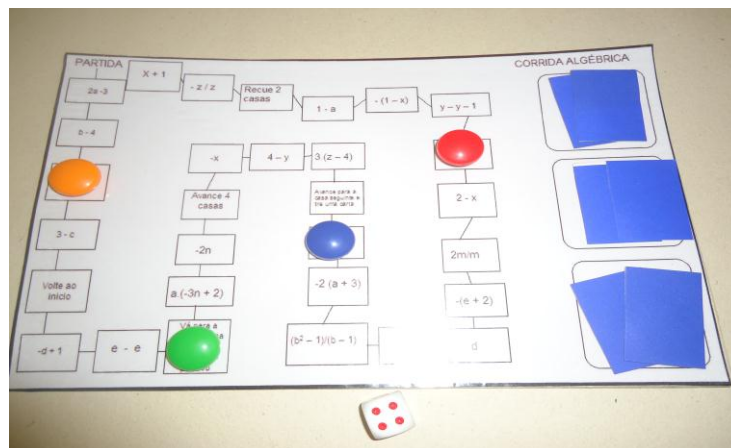
escritas algébricas em situações diversas, explorando propriedades, incógnitas, fórmulas, relações e padrões numéricos.

Complementando esta atividade foi trabalhado, em duplas, o Jogo/Desafio V – Tiras de expressões algébricas, o qual compartilha os mesmos objetivos do desafio anterior.

Jogo/Desafio IV – Corrida Algébrica

Na execução da Corrida Algébrica foram organizados grupos de dois alunos e entregue para cada dupla um tabuleiro juntamente com os materiais necessários descritos no material didático. A leitura e interpretação das regras da corrida foram feitas de forma coletiva. Foram explorados os cálculos com expressões algébricas, trabalhando o conceito de valor numérico e a relação entre a álgebra e a aritmética. Após o jogo foi feita uma análise das jogadas, bem como das casas do tabuleiro e das fichas- números inteiros.

Figura 2 – trabalhando com a corrida algébrica

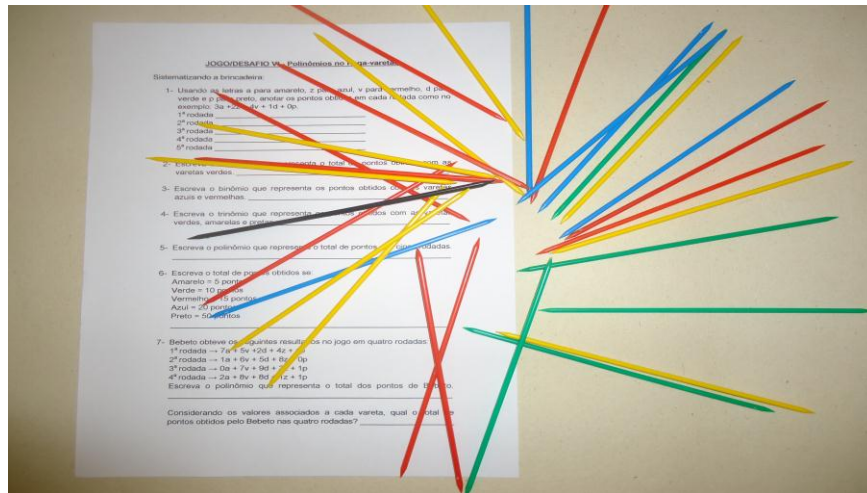


Fonte: a autora

Jogo/Desafio VI – Polinômios no Jogo da Pega-varetas

Primeiramente os alunos brincaram com o pega-varetas de forma livre, mostrando sua destreza manual para só depois ser trabalhado uma sistematização mais elaborada onde foi possível fazer o reconhecimento de polinômios (monômio, binômio, trinômio) e a redução de termos semelhantes. Os alunos gostaram bastante deste jogo e apesar de ele ser antigo e muito conhecido, muitos falaram não conhecer e pediram para jogar de novo outro dia.

Figura 3 – Trabalhando com o pega-varetas



Fonte: a autora

Jogo/Desafio VII – Bingo Algébrico

Foi distribuída uma cartela contendo dez números e/ou expressões numéricas para cada aluno sendo que estes foram marcando à medida que o professor foi sorteando as tirinhas (bolas do bingo). No decorrer do Bingo Algébrico foi possível explorar a linguagem matemática - algébrica e numérica, bem como revisar o conhecimento de outros conceitos já estudados como a radiciação e os conjuntos numéricos.

Jogo/Desafio VIII – Escada das Operações Algébricas

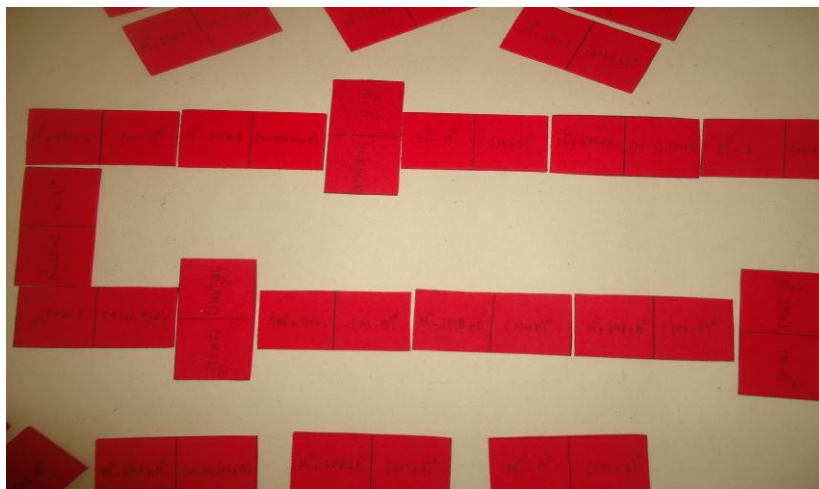
As operações com monômios e o reconhecimento das propriedades operatórias foram trabalhadas neste desafio. Após a resolução das atividades propostas, os alunos montaram outras escadas com outros monômios para trocar com os colegas. Das escadas propostas, a única que apresentou dificuldades de reconhecimento e de cálculo foi aquela relacionada à divisão de monômios, sendo necessário uma retomada dos conceitos já estudados.

Jogo/Desafio IX e X – Dominó da Fatoração Algébrica e Baralho da Fatoração

Na execução destes jogos foram trabalhados, o reconhecimento e a exploração dos produtos notáveis, a equivalência entre expressões algébricas, bem como o exercício da fatoração algébrica. A turma de modo geral apresentou bastante dificuldade no jogo do

baralho, sendo necessária a constante intervenção do professor e retomadas aos conceitos estudados anteriormente.

Figura 4 – trabalhando com o dominó da fatoração



Fonte: a autora

Considerações Finais

Fazendo uma análise da problemática inicial que gerou este trabalho com jogos e desafios estratégicos no processo de ensino-aprendizagem da álgebra e de todos os caminhos traçados para o desenvolvimento do mesmo, concluímos que a utilização dos referidos jogos e desafios contribuem sim para a motivação na aprendizagem no sentido de que proporcionam prazer e diversão, o caráter lúdico da educação aplicado a um conteúdo abstrato.

O desenvolvimento da pesquisa mostrou que explorar os Jogos e Desafios Estratégicos, identificando o seu potencial de utilização no ensino da Matemática, é um trabalho fascinante e compensador, apesar das dificuldades de elaboração e confecção. Os jogos foram planejados e desenvolvidos de modo a produzirem conhecimento, com objetivos específicos, servindo como facilitadores da aprendizagem, sendo desafiadores para que desenvolvam a crítica, a intuição, a

criação de estratégias e a possibilidade de errar. Aprender fazendo, agindo, experimentando (errando ou acertando) é o modo mais natural e fácil de aprender.

Hoje já sabemos que, associada à dimensão lúdica, está a dimensão educativa do jogo. Uma das interfaces mais promissoras dessa associação diz respeito à consideração dos erros. O jogo reduz a consequência dos erros e dos fracassos do jogador, permitindo que ele desenvolva iniciativa, autoconfiança e autonomia. No fundo, o jogo é uma atividade séria que não tem consequências frustrantes para quem joga, no sentido de ver o erro como algo definitivo ou insuperável. (SMOLE & DINIZ, 2008, p.10).

Ao estimular o “pensar do aluno” através dos jogos em sala de aula, estamos vinculando a teoria à prática, fazendo com que o aluno questione e se arrisque propondo soluções, estimulando sua curiosidade, seu espírito de investigação e seu desenvolvimento heurístico (métodos que levam à descoberta de verdades científicas). Por outro lado, há o aspecto social, a interação entre as pessoas, fazendo com que elas aprendam a trabalhar em grupo, desenvolvendo sua autonomia, a autoconfiança e discussão de regras que podem ou não, serem alteradas, que devem ser compreendidas, organizadas, compartilhadas e seguidas por todo o grupo. Diante desses aspectos citados, podemos relevar sua importância para que o aluno se desenvolva cultural, cognitiva e emocionalmente, contribuindo para sua formação de cidadão criativo, democrático e crítico.

Referências

BATLLORI, Jorge. **Jogos para treinar o cérebro**. São Paulo: Madras, 2006.

BERLINGHOFF, William P e GOUVÊA, Fernando Q. **A matemática através dos tempos: um guia fácil e prático para professores e entusiastas**. 2. edição. São Paulo: Blucher, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997. p. 18-22.

BRITO, M. R. F. **Psicologia da Educação Matemática**. Florianópolis: Insular, 2005.

EMERIQUE, P.S. Isto e aquilo: Jogo e “Ensinação” matemática. In: BICUDO, M.A.V. **Pesquisa em educação matemática: Concepções e perspectivas**. São Paulo: UNESP, 1999. p.185-198.

EVES, Howard. **Introdução à história da matemática**. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2004.

GROENWALD, C.L.O. e TIMM, U.T. **Utilizando curiosidades e jogos matemáticos em sala de aula**. Disponível em <<http://www.somatematica.com.br/artigos/a1/index.php>>. Acesso em 28 de mar. 2012.

GUIRADO, João Cesar et al. **Jogos: um recurso divertido de ensinar e aprender Matemática na Educação Básica**. Maringá: UEM, 2010.

HISTÓRIA DA ÁLGEBRA. Disponível em <<http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/matematica-ef/algebra.php>>. Acesso em 27 de mar. 2012.

KISHIMOTO, T.M. **O jogo e a educação infantil**. São Paulo: Pioneira, 1998.

LINS, Rômulo Campos e GIMENEZ, Joaquim. **Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI**. Campinas, São Paulo: Papyrus, 1997.

MEDEIROS, C.F. Por uma educação matemática como intersubjetividade. In: BICUDO, M.A.V. **Educação Matemática**. São Paulo: Cortez, 1987. p.13-44.

MOURA, A.R.L.; SOUZA, M.C. O lógico-histórico da álgebra não simbólica e da álgebra simbólica: dois olhares diferentes. **Revista Zetetiké**. Campinas, v.13, n.24, p.11-45, 2005.

PARANÁ. Secretaria Estadual de Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica Matemática**. Curitiba: SEED, 2008.

PARANÁ. Secretaria Estadual de Educação. **Ensinar e Aprender – vol. 2. Projeto Correção de Fluxo**. Curitiba: CENPEC, 1997.

RIBEIRO, Flávia Dias. **Jogos e Modelagem na educação matemática**. São Paulo: Saraiva, 2009.

SADOVSHY, Patrícia. **O ensino de matemática hoje: enfoques, sentidos e desafios**. São Paulo: Ática, 2010.

SÃO PAULO. Portal da Secretaria Municipal de Educação. **Cadernos de Apoio à Aprendizagem – Matemática – Professor**. 2010. Disponível em: <<http://portalsme.prefeitura.sp.gov.br/Projetos/BibliPed/Anonimo/CadAp.aspx>>. Acesso em: 10 out.2012.

SESSA, Carmen. **Iniciação ao estudo didático da álgebra: origens e perspectivas**. São Paulo: Edições SM, 2009.

SMOLE, Kátia S.; DINIZ, Maria I. e MILANI, Estela. **Cadernos do Mathema: Jogos de matemática de 6^o a 9^o ano**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

TOLEDO, Marília Barros de Almeida. **Teoria e prática de matemática: como dois e dois**. São Paulo: FTD, 2009.