



Jogos Pedagógicos para o Ensino de Funções no Primeiro Ano do Ensino Médio

Pedagogical Games for Teaching Functions in the First Year of High School

Lísie Pippi Reis Strapason*

Eleni Bisognin**

Resumo

Neste trabalho, são relatados e analisados os resultados da aplicação de um produto educacional a alunos do primeiro ano do Ensino Médio de uma escola pública do Estado do Rio Grande do Sul. A elaboração do produto educacional, constituído por quatro jogos abordando o conteúdo de funções, teve como objetivo verificar se a utilização dessa estratégia de ensino facilita a aprendizagem dos alunos, referente a esse tópico. Para atender ao objetivo proposto, foi desenvolvida uma pesquisa de abordagem qualitativa, em sala de aula. A coleta de dados foi realizada pela professora-pesquisadora, através das observações das estratégias dos alunos durante os jogos, registrada em diário de campo. Concluiu-se que a utilização dos jogos, como estratégia de ensino e aprendizagem, além de motivar os alunos e despertar seu interesse pelas atividades desenvolvidas, facilitou a compreensão do conteúdo de funções. O produto está disponível na página do curso de Mestrado em questão.

Palavras-chave: Jogos Pedagógicos. Ensino e Aprendizagem da Matemática. Funções.

* Mestre em Ensino de Matemática pelo Centro Universitário Franciscano (UNIFRA). Professora do Instituto Estadual de Educação Liberato Salzano Vieira da Cunha, Santana do Livramento, Rio Grande do Sul, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Aristeu Gomes Costaguta, 86, CEP: 97576-430, Santana do Livramento, RS, Brasil. *E-mail:* lisie.strapason@hotmail.com.

** Doutora em Matemática pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Professora do Centro Universitário Franciscano (UNIFRA), Santa Maria, RS, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Silva Jardim, 1175, Nossa Senhora do Rosário, CEP: 97010-491, Santa Maria, RS, Brasil. *E-mail:* eleni@unifra.br.

Abstract

In this article, results of application of an educational material with first-year high school students at a public school in the state of Rio Grande do Sul are reported and analyzed. The development of the educational material, consisting of four games addressing the content of functions, aimed to verify whether the use of this teaching strategy facilitates the learning of students regarding this topic. To achieve this goal, we developed a qualitative research approach in the classroom. Data collection was performed by the teacher-researcher, through observations of students' strategies during games, recorded in a field diary. It was concluded that the use of games as a strategy for teaching and learning, besides motivating students and provoking their interest in activities, facilitated the understanding of the content of functions. The educational material is available on the site of the Master Course.

Keywords: Pedagogical Games. Mathematics Teaching and Learning. Functions.

1 Introdução

A Matemática é uma disciplina fundamental na formação e na inserção dos alunos na sociedade. Porém, constatamos que as taxas de evasão e reprovação nessa disciplina, no Ensino Médio, sobem a cada ano e a maioria dos estudantes que permanecem na escola não apresentam muito interesse pelas aulas. Além disso, no período de quase vinte anos de atuação na escola, a primeira autora deste artigo tem observado que os alunos ingressam no Ensino Médio sem portar os pré-requisitos mínimos ao ensino da Matemática, tais como dominar as operações numéricas ou as habilidades para resolver problemas. Porém, o aspecto mais detectado é a falta de habilidades dos alunos quanto à escrita, leitura e interpretação, tão necessárias à Matemática e outras disciplinas de modo geral e, particularmente, ao conteúdo de funções. O conceito de função é um dos mais importantes no ensino da Matemática e dele dependem outros conhecimentos matemáticos.

Na escola em que esta professora atua, a maioria dos alunos cursa o Ensino Médio como uma passagem para o mercado de trabalho ou ingresso para um curso superior. Um dos possíveis motivos para as dificuldades detectadas pode ser a inadequação das atividades escolares. O que fazer, então, para mudar esse quadro?

Com o objetivo de reverter a situação, buscou-se uma estratégia de ensino capaz de motivar os alunos para estudar Matemática. Com esse intuito, foi elaborado um produto educacional constituído de quatro jogos que contém

atividades e situações-problema sobre funções. Esse produto foi elaborado no Curso de Mestrado Profissionalizante em Ensino de Matemática do Centro Universitário Franciscano (UNIFRA), de Santa Maria, RS, como requisito parcial para obtenção do título de mestre.

A pesquisa realizada teve como objetivo investigar se a utilização de jogos como estratégia de ensino facilita a aprendizagem dos alunos do 1º ano do Ensino Médio sobre o conceito de função e sobre as funções polinomiais de 1º e de 2º grau. O produto foi aplicado a uma turma de 30 alunos de uma escola pública, do interior do Rio Grande do Sul, e os resultados mostraram que a utilização dessa estratégia de ensino, além de motivar os alunos para o desenvolvimento das atividades em sala de aula, contribuiu para a compreensão e fixação do conteúdo de funções.

2 O Produto educacional

O produto educacional, aqui apresentado, é constituído de quatro jogos abordando o conceito de função, função polinomial do primeiro grau e função polinomial do segundo grau.

A elaboração desse produto é resultado da inquietação da professora-pesquisadora, do desejo de ter uma atuação dinâmica e participativa em sala de aula, em relação aos conteúdos que estavam sendo trabalhados e por não mais concordar com a prática pedagógica que estava sendo utilizada, centralizada na figura da professora e com o aluno mantendo uma postura passiva e repetidora.

O propósito foi criar um ambiente de interesse e de motivação em sala de aula, permitindo ao aluno uma participação no processo de construção do conceito de função e na exploração de suas propriedades.

Para elaboração dos jogos, inicialmente, foi feita uma reflexão sobre as perguntas colocadas por Flemming e Collaço de Mello (2003, p.43) para análise do professor que quer aplicar jogos em suas aulas: “a) Qual é o objetivo que pretendo atingir? Conheço um jogo adequado? b) Vou precisar fazer uma adaptação? c) Quais materiais necessários para aplicar o jogo escolhido? Como aplicá-lo?”.

Estava claro o objetivo que se pretendia atingir, isto é, verificar se os jogos facilitariam a compreensão e a aprendizagem do conteúdo de funções. Por outro lado, há, na literatura, muitos jogos que podem ser adaptados. Foram escolhidos jogos conhecidos pela professora e pelos alunos e foram feitas as adaptações necessárias.

O primeiro jogo denomina-se: *Trilha do Conceito de Função*. De acordo com Lara (2003), esse jogo pode ser classificado como de aprofundamento, pois foi aplicado depois de a professora ter trabalhado com os alunos o conceito de função. Na aplicação desse jogo, o aluno teve a oportunidade de resolver situações-problema com nível de aprofundamento mais elevado. Pretendeu-se, por meio das atividades propostas, que o aluno fosse capaz de reconhecer as diferentes representações de funções: escrita, numérica, tabular, gráfica, algébrica (representada por meio de fórmulas), e utilizar as diferentes representações para tornar mais claro o conceito de função.

As atividades propostas no jogo tinham, também, o propósito de que o aluno reconhecesse qual lei que relacionava as variáveis; utilizasse dados contidos em tabelas para identificar relações entre variável dependente e variável independente; construísse gráficos a partir de uma situação problema e identificasse a função correspondente; estabelecesse relações entre a representação geométrica e algébrica de uma função; lesse, relacionasse e interpretasse tabelas e gráficos a partir de uma situação-problema.

O jogo é para ser jogado em duplas; é composto por 21 cartas-pergunta, 21 cartas-resposta, 21 cartas-solução, 2 peões de cores diferentes (um para cada jogador), um tabuleiro contendo a trilha do jogo e um dado. (Figura 1).

Para jogar, cada dupla recebe um tabuleiro com 30 casas em três cores diferentes, casa de saída e casa de chegada, 21 cartas-pergunta, 21 cartas-resposta e 21 cartas-solução, na qual o aluno deverá escrever suas respostas. As cartas, nas cores, amarela, azul e vermelha, são distribuídas em três montes e na ordem crescente dos números escritos no seu verso. Para iniciar o jogo, cada aluno escolhe um peão de cor diferente e joga o dado. Quem obtém o número maior inicia o jogo, lançando o peão. Se o peão parar na casa amarela, o aluno deve pegar uma carta-pergunta amarela, e assim por diante. Cada carta tem um número, então, o aluno deve pegar a carta-solução do número equivalente e escrever sua resposta. O outro aluno da dupla deve pegar a carta-resposta equivalente e verificar se seu oponente acertou ou não a resposta. Se ele acertou, deve andar três casas adiante, se ele errou, deve voltar uma casa. Para a próxima jogada, o outro aluno da dupla deve realizar os mesmos procedimentos. Se não tiver mais cartas da cor da casa na qual o aluno parou, ele deve pegar uma carta da cor da próxima casa. Termina o jogo quem percorrer as 30 casas e atingir a casa de chegada em primeiro lugar.

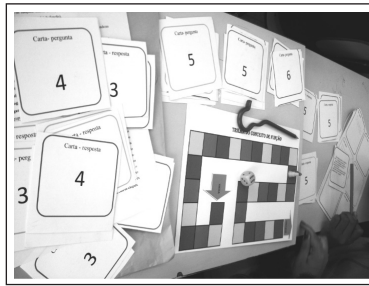


Figura 1 – Jogo *Trilha do Conceito de Função*

O segundo jogo é denominado *Dominó com situações-problema sobre função polinomial do 1º grau*. Esse jogo contém situações-problema referentes à função polinomial de 1º grau, elaboradas com um maior nível de complexidade. As atividades propostas têm os seguintes objetivos: a) reconhecer a lei de uma função polinomial de 1º grau, reconhecer e interpretar o gráfico e analisar o crescimento e decrescimento da função; b) interpretar o gráfico e obter a lei da função, determinar o domínio e o conjunto imagem.

Esse dominó é composto de quatorze peças. Cada peça é composta de uma carta-pergunta e de uma carta-resposta e é jogado por uma dupla de alunos. (Figura 2). As peças devem ser embaralhadas e distribuídas, sete delas para cada aluno. Quem inicia o jogo coloca a primeira peça na mesa e o oponente deve colocar, ao lado, a carta resposta ou a carta pergunta correspondente, dependendo da carta na mesa. O jogo continua até que um aluno complete a sequência das peças do dominó. Ao fim do jogo, é fornecido aos alunos o gabarito com as cartas-pergunta e suas correspondentes cartas-resposta, para que possam conferir os resultados.

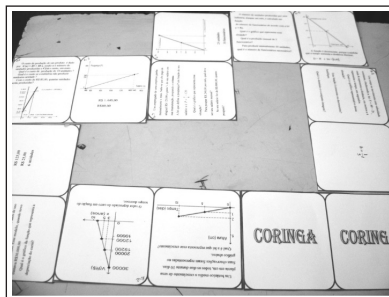


Figura 2 – Jogo *Dominó com situações-problema sobre função polinomial do 1º grau*

O terceiro jogo é denominado *Jogo de memória sobre a função polinomial do 2º grau*. É um jogo de treinamento, composto de 96 cartas e elaborado com atividades a fim de revisar os principais tópicos relacionados ao conteúdo de função polinomial de 2º grau. Ele foi dividido em quatro jogos de memória, com vinte e quatro cartas para cada jogo. Nas Figuras 3, 4, 5 e 6 são apresentados os quatro jogos componentes.

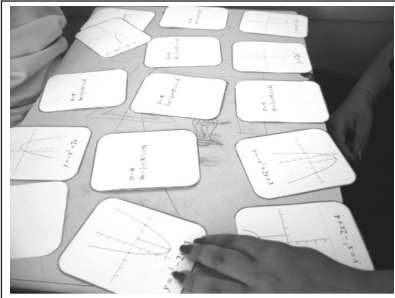


Figura 3 - Cartas do jogo de memória 1

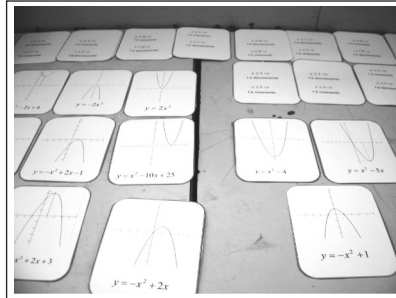


Figura 4 - Cartas do jogo de memória 2

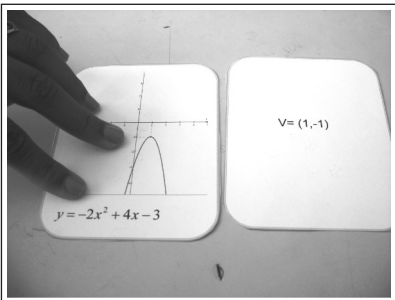


Figura 5 - Cartas do jogo de memória 3

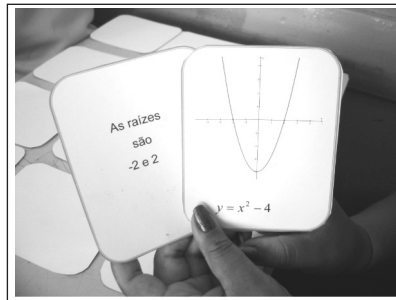


Figura 6 - Cartas do jogo de memória 4

O primeiro dos quatro jogos foi planejado para explorar o domínio e o conjunto imagem das funções; o segundo, para explorar os gráficos e o vértice das funções; o terceiro, para explorar os intervalos de crescimento e decréscimo da função e o quarto jogo foi elaborado com atividades, tendo como objetivo explorar graficamente as raízes da função.

Cada dupla recebe um jogo de memória de cada vez. Os quatro jogos de memória devem passar por todos os grupos de alunos. A maneira de jogar é idêntica nos quatro jogos.

O último jogo aplicado, *Jogo de memória com situações-problema*

sobre a função polinomial do 2º grau, é constituído de vinte e quatro cartas com situações-problema sobre a função polinomial do 2º grau. Ele também é classificado como um jogo de aprofundamento do conteúdo e é jogado em duplas. (Figura 7).

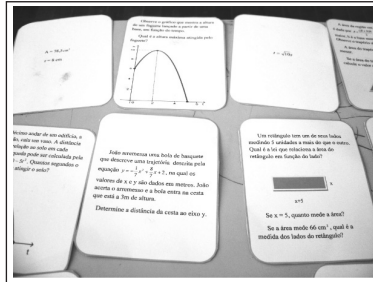


Figura 7 - Cartas do Jogo de memória com situações-problema sobre a função polinomial do 2º grau

Nesse jogo, com as cartas na mesa viradas para baixo, cada aluno, na sua vez de jogar, deve desvirar as cartas e tentar encontrar a carta-resposta ou a carta-pergunta para formar os pares correspondentes. Quando o par for encontrado, deve ser retirado da mesa e o aluno que formou o par tem o direito de jogar novamente. Vence o aluno que encontrar o maior número de pares correspondentes.

O produto educacional contendo os quatro jogos, na íntegra, está disponibilizado em: <<http://sites.unifra.br/fisicamatematica/Produ%C3%A7%C3%A3o/Produtos/tabid/1651/Default.aspx?PageContentID=60>>. Para sua divulgação, o produto também foi disponibilizado em CD e está sendo utilizado nas oficinas para formação continuada de professores da Educação Básica promovidas pelo curso, e pelos professores e alunos do Curso de Licenciatura em Matemática da Instituição.

O trabalho de conclusão do curso de mestrado inclui a elaboração da dissertação (STRAPASON, 2011) e do produto educacional. O trabalho teve como orientadora a professora Eleni Bisognin, que faz parte do corpo docente do curso.

3 Pressupostos teóricos que orientaram a construção do produto educacional

Uma das principais características da utilização de jogos em sala de

aula, para aprender Matemática, é que o jogo é uma atividade para ser realizada em grupo e deve ter um significado para quem joga, seja de entretenimento ou finalidade educativa. Em ambos os casos, sempre propicia uma busca de estratégias para a melhor jogada.

Todos os participantes de jogos sabem, ou aprendem isso no decorrer dos jogos, que perder ou ganhar faz parte do jogo, e isso é um fato que deve ser aceito com naturalidade.

Para caracterizar o que é um jogo, Smole et al. (2008, p. 11), afirmam que:

- o jogo deve ser para dois ou mais jogadores, sendo, portanto, uma atividade que os alunos realizam juntos;
- o jogo deverá ter um objetivo a ser alcançado pelos jogadores, ou seja, ao final haverá um vencedor;
- o jogo deverá permitir que os alunos assumam papéis interdependentes, opostos e cooperativos, isto é, os jogadores devem perceber a importância de cada um na realização dos objetivos do jogo, na execução das jogadas, e observar que um jogo não se realiza a menos que cada jogador concorde com as regras estabelecidas e coopere seguindo-as e aceitando suas consequências;
- o jogo deve ter regras preestabelecidas que não podem ser modificadas no decorrer de uma jogada, isto é, cada jogador precisa perceber que as regras são um contrato aceito pelo grupo e que sua violação representa uma falta; havendo o desejo de fazer alterações, isso deve ser discutido com todo o grupo e, no caso de concordância geral, podem ser impostas ao jogo, daí por diante;
- no jogo, deve haver a possibilidade de usar estratégias, estabelecer planos, executar jogadas e avaliar a eficácia desses elementos nos resultados obtidos, isto é, o jogo não deve ser mecânico e sem significado para os jogadores.

No decorrer da história da humanidade, observa-se que o jogo fez parte de várias classes sociais, influenciando positivamente no desenvolvimento afetivo, físico, social e moral daqueles que jogam, sendo, portanto um importante fator de socialização entre os povos.

Ortiz (2005) afirma que o ser humano, através do jogo, aprendeu regras de comportamento que o ajudaram a viver em sociedade ao longo dos tempos. Sob esse ponto de vista, o jogo é gerador de cultura entre os povos:

O jogo está intimamente ligado à espécie humana. A atividade lúdica é

tão antiga quanto à humanidade. O ser humano sempre jogou, em todas as circunstâncias e em todas as culturas. Desde a infância, joga às vezes mais, às vezes menos e, através do jogo, aprendeu normas de comportamento que o ajudaram a se tornar adulto; portanto aprendeu a viver. Atrevo-me a afirmar que a identidade de um povo está fielmente ligada ao desenvolvimento do jogo, que por sua vez, é gerador de cultura. (ORTIZ, 2005, p.9)

O papel dos jogos como estratégia de ensino e aprendizagem da Matemática tem sido salientado em inúmeras pesquisas. Os jogos propiciam aprendizagens motivadoras e interessantes, tanto para o aluno quanto para o professor. Habilidades matemáticas podem ser desenvolvidas através dos jogos, entre elas, o raciocínio lógico e a reflexão, pois é necessário sempre pensar antes de realizar qualquer jogada e, a cada nova jogada, um novo raciocínio pode surgir. Em relação aos jogos didáticos, Flemming e Collaço de Mello (2003, p. 85) destacam, que:

Vale mencionar que esse recurso deve ser adotado em sala de aula e que a aprendizagem de conteúdo poderá acontecer de forma mais dinâmica, menos traumática, mais interessante. Acreditamos que o jogo contribui para que o processo ensino-aprendizagem seja produtivo e agradável tanto para o educador quanto para o educando.

Smole et al. (2008, p. 9), acrescentam que:

[...] em 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.

Sobre a utilização dos jogos no ensino de Matemática, Lara (2003) afirma que o professor realiza um trabalho que vai ao encontro da realidade dos alunos, e que esse ambiente propicia a construção do conhecimento:

O desenvolvimento do raciocínio lógico e do pensamento independente, bem como da capacidade de resolver problemas, só é possível através do ensino da Matemática se nos propusermos a realizar um trabalho que vá ao encontro da realidade do nosso aluno onde seja possível, através de diferentes recursos, propiciarmos um ambiente de construção do conhecimento. Entre tais recursos, destaco o uso de jogos. (LARA, 2003, p. 21)

Com base nas afirmações acima, pode-se concluir que os jogos podem tornar a aprendizagem do conteúdo matemático mais eficaz e interessante, deixando de lado o quadro-negro e o giz, ou seja, é possível trocar as atividades habituais por outras que possam vir a motivar o aluno e, conseqüentemente, propiciar a aprendizagem.

Há vários tipos de jogos encontrados na literatura. Grandó (1995) apresenta uma classificação para os jogos, usando o termo *pedagógico*, referindo-se aos jogos que podem ser usados no processo de ensino e aprendizagem. Em sua classificação, são apontados:

- 1) Jogos de azar: são aqueles que dependem apenas da sorte para haver um vencedor, pois o jogador não pode interferir no resultado.
- 2) Jogos quebra-cabeça: são aqueles em que o jogador, em geral, joga sozinho e sua solução inicialmente é desconhecida.
- 3) Jogos de estratégia: são os que dependem exclusivamente do jogador, pois o fator sorte não interfere. O jogador precisa elaborar uma estratégia para tentar vencer.
- 4) Jogos de fixação de conceitos: são os que têm como objetivo a fixação de conceitos em uma determinada disciplina.
- 5) Jogos computacionais: são projetados e executados em ambiente computacional. (GRANDO, 1995, p. 52-53).

Lara (2003, p.25) classifica os tipos de jogos em: jogos de construção, jogos de treinamento, jogos de aprofundamento e jogos estratégicos. Segundo a autora, os jogos de construção são:

Aqueles que trazem ao aluno um assunto desconhecido fazendo com que, através da manipulação de materiais ou de perguntas e respostas, ele/a sinta a necessidade de uma nova ferramenta, ou se preferirmos, de um novo conhecimento para resolver determinada situação-problema proposta pelo jogo.

Sobre os jogos de treinamento, a autora coloca que:

[...] é necessário que o aluno utilize várias vezes o mesmo tipo de pensamento e conhecimento matemático, não para memorizá-lo, mas, sim, para abstraí-lo, estendê-lo, ou generalizá-lo, como também, para aumentar sua autoconfiança e sua familiarização com o mesmo (LARA, 2003, p. 25).

Outros tipos de jogos, colocados por Lara (2003, p.26), são os jogos de aprofundamento.

[...] depois que o aluno tenha construído determinado conhecimento, é importante que o professor propicie situações onde o aluno o aplique. A resolução de problemas é uma atividade muito conveniente para esse aprofundamento, e tais problemas podem ser apresentados na forma de jogos.

Por fim, a autora apresenta os jogos estratégicos:

Jogos que fazem com que o aluno crie estratégias de ação para uma melhor atuação como jogador. Onde ele tenha que criar hipóteses e desenvolver um pensamento sistêmico, podendo pensar múltiplas alternativas para resolver um determinado problema (LARA, 2003, p.27).

Os jogos elaborados em nosso trabalho são baseados na classificação de Lara (2003), mais especificamente, nos jogos de treinamento e nos jogos de aprofundamento.

Na utilização de jogos no ensino de Matemática é importante ressaltar qual é o papel do professor durante o jogo. Referente a esse item, Borin (1995, p. 4) ressalta:

A constante indagação “está certo, professora?” perdeu o sentido porque, na situação de jogo, a barreira professor/aluno deixa de existir. No jogo, o professor passa a ser um incentivador da busca da vitória, tendo ou não conhecimento da estratégia vencedora, porque cabe ao aluno o trabalho da busca.

O professor é o planejador da aplicação de um jogo ou o criador do jogo, que deve ser escolhido conforme os objetivos do conteúdo matemático a ser trabalhado. O professor deve ser um orientador, incentivador e fonte de esclarecimento das dúvidas dos alunos, em relação aos conteúdos constante nos jogos. Seu papel é, portanto, diferenciado e, em certas horas, tornando-se aparentemente secundário, pois é o aluno o principal agente de sua própria aprendizagem. Porém, cabe ao professor esclarecer a importância do jogo para a aprendizagem do conteúdo matemático, e é de sua responsabilidade a condução das atividades em sala de aula.

Grando (2000, p.4), em sua pesquisa, ressaltou que “a intervenção do

professor no jogo pode ser um fator determinante na transformação do jogo espontâneo em pedagógico”. Através das observações da autora, pode-se ampliar a visão da aplicação dos jogos como estratégia de aprendizagem para a Matemática, pois ela alerta que se deve ir além das vantagens habituais, ou seja, da motivação que o jogo exerce sobre os alunos e até da motivação que exerce sobre os professores que utilizam essa metodologia.

Flemming e Collaço de Mello (2003) afirmam que o papel do professor, numa atividade de jogos em sala de aula, é importante, pois é ele quem esclarece as dúvidas dos alunos em relação ao raciocínio proporcionado pelos jogos e faz a ligação da Matemática que está presente no jogo com a que é trabalhada em sala de aula.

Há vantagens e dificuldades no uso de jogos como estratégia de ensino. Entre as vantagens pode-se destacar: a motivação visual proporcionada pelos materiais manipuláveis, geralmente coloridos e diferenciados; a motivação proporcionada pela chance de ganhar o jogo; a mudança de rotina da sala de aula, deixando de lados os exercícios com lápis e papel; a oportunidade que o aluno tem, durante os jogos, de manifestar suas dificuldades individuais de aprendizagem e receber auxílio de seus colegas de grupo e do professor; a oportunidade de desenvolver o raciocínio lógico e a concentração; a elevação da autoestima dos alunos, através da interação social, reduzindo o medo e a ansiedade para aprender Matemática.

Outra vantagem do uso de jogos é a oportunidade que o professor tem de observar o comportamento, as atitudes e a aprendizagem individual de cada aluno no decorrer das jogadas, detectar falhas na aprendizagem do conteúdo. Nesse caso, o professor pode fazer os esclarecimentos necessários.

Borin (1995, p. 9) destaca vantagens para os alunos, na introdução de jogos nas aulas de Matemática.

É a possibilidade de diminuir os bloqueios apresentados por muitos de nossos alunos que temem a Matemática e sentem-se incapacitados de aprendê-la. Dentro da situação de jogo, onde é impossível uma atitude passiva e a motivação é grande, notamos que, ao mesmo tempo, que estes alunos falam matemática, apresentam também, um melhor desempenho e atitudes mais positivas frente a seus processos de aprendizagem.

Entre as dificuldades no trabalho com jogos, Borin (1995, p. 12) salienta a quantidade de aulas necessárias para realizar um trabalho com esse recurso.

Se o período não for bem aproveitado, fatalmente faltará tempo para desenvolver outras atividades, em relação a outros conteúdos.

Sobre o desenvolvimento de competências e habilidades específicas do ensino da Matemática, Borin (1995, p. 8) observou o comportamento de seus alunos durante os jogos e destaca que:

[...] a atividade de jogar, se bem orientada, tem papel importante no desenvolvimento de habilidades de raciocínio como organização, atenção e concentração, tão necessárias para o aprendizado, em especial da Matemática, e para a resolução de problemas em geral.

Sobre a importância dos jogos no desenvolvimento do raciocínio indutivo, a autora ainda acrescenta:

[...] as habilidades de observação, concentração e generalização, além de importantes para o aprendizado, são necessárias para o desenvolvimento do raciocínio indutivo, isto é, o raciocínio que utilizamos para formular hipóteses gerais a partir da observação de alguns casos particulares, muito empregado para justificar as propriedades e as regras da Matemática no ensino elementar (BORIN, 1995, p.9).

Outro aspecto importante, que justifica a utilização dos jogos no ensino de Matemática, é o desenvolvimento da linguagem. Borin (1995, p. 8) destaca que, no jogo, “identificamos no aluno o desenvolvimento da linguagem, criatividade e raciocínio dedutivo, exigidos na escolha de uma jogada e na argumentação necessária durante a troca de informação”.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1988, p.47), é mencionado que as atividades com jogos podem representar um importante recurso pedagógico, já que:

Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações - problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações.

Pode-se concluir que os jogos motivam os alunos para uma aprendizagem de maneira diferenciada, que transforma a rotina da sala de aula, propiciando-lhes uma aprendizagem individual e coletiva mais agradável, eficiente e contínua,

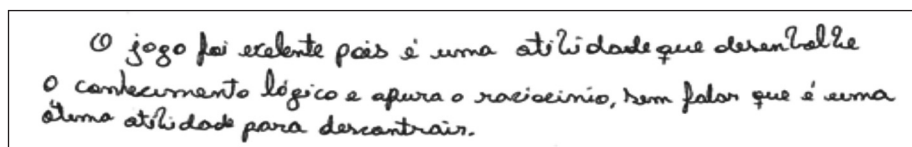
principalmente para aqueles estudantes que apresentam mais dificuldades no conteúdo, desenvolvendo, para esses, uma melhora da autoestima e atitudes positivas frente a sua aprendizagem.

4 Aplicação do produto e análise dos resultados

O produto aqui apresentado foi aplicado em três turmas do 1º ano do Ensino Médio de uma escola pública do interior do Rio Grande do Sul, nas quais a professora ministrou aulas no ano letivo de 2010, sendo aplicado no segundo semestre. Para análise dos resultados foi escolhida uma turma como amostra, composta de 30 alunos, que formaram quinze duplas de trabalho.

Durante a aplicação do produto, a professora coletou dados por meio de observações das atitudes e das estratégias dos grupos, utilizadas na resolução das atividades contidas nos jogos. Essas observações foram anotadas no diário de campo. Também, foram gravadas as aulas para analisar o comportamento dos alunos durante a realização dos jogos. A professora procurou não intervir nas estratégias dos alunos, auxiliando-os somente quando estritamente necessário. Solicitou-se, aos alunos, que registrassem a resolução das situações-problema em uma folha que foi recolhida para analisar as estratégias por eles utilizadas. Foram registradas, também, as opiniões dos alunos a respeito dos jogos, principalmente sobre a contribuição em relação à aprendizagem do conteúdo. Esses dados foram analisados para verificar se o objetivo proposto fora atingido.

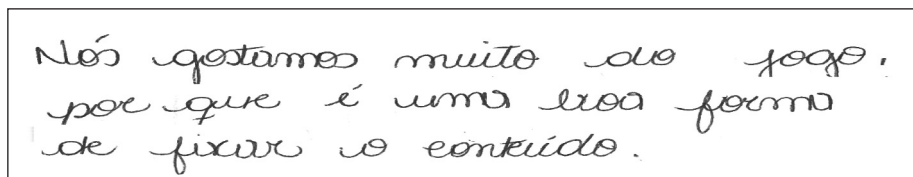
Ao final de cada jogo, foi construído um quadro com o número de acertos e de erros. No jogo 1, aproximadamente 66% das atividades foram resolvidas corretamente. Nas 34% restantes, os alunos sentiram dificuldades em analisar um gráfico ou construir um gráfico e justificar se ele representa, ou não, uma função. Uma das duplas manifestou sua opinião sobre o jogo 1, apresentada na Figura 8, a seguir:



O jogo foi excelente pois é uma atividade que desenvolve o raciocínio lógico e apura o raciocínio, bem falar que é uma ótima atividade para descontrair.

Figura 8 - Opinião de uma dupla sobre o jogo 1

O jogo 2 teve um aproveitamento satisfatório, pois a maioria dos grupos (93%) conseguiram montar o dominó sem dificuldades e, portanto, souberam utilizar o jogo para aprofundar o conteúdo de função polinomial de 1º grau. Sobre o jogo 2 uma dupla escreveu o que lemos na Figura 9:



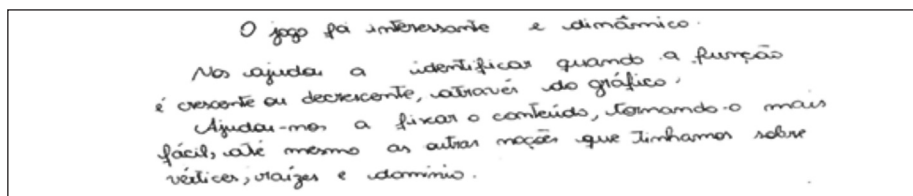
Nós gostamos muito do jogo, porque é uma boa forma de fixar o conteúdo.

Figura 9 - Opinião de uma dupla sobre o jogo 2

O jogo 3, ou Jogo de Memória Sobre a Função Polinomial do 2º Grau, foi dividido em quatro jogos, nos quais houve uma divisão dos assuntos mais relevantes da função polinomial de 2º grau.

Da análise dos relatórios dos grupos, a professora concluiu que, das quinze duplas que participaram do primeiro dos quatro jogos, somente cinco grupos tiveram dificuldades em analisar o gráfico e reconhecer o domínio e o conjunto imagem das funções dadas. Dez duplas conseguiram realizar o jogo sem a ajuda da professora. No jogo de memória com atividades sobre interpretação do gráfico e reconhecimento do vértice, somente seis duplas tiveram dificuldades. As outras nove duplas conseguiram realizar o jogo de modo autônomo. No terceiro jogo de memória, o propósito era interpretar o gráfico e reconhecer os intervalos de crescimento ou decrescimento da função polinomial do 2º grau. Entre os conteúdos tratados nos quatro jogos de memória, esse foi o que mais necessitou de explicações da professora. Das quinze duplas, 73 % conseguiram interpretar o gráfico e reconhecer os intervalos de crescimento ou decrescimento da função polinomial de 2º grau corretamente. As demais necessitaram da ajuda da professora para superar as dificuldades. No quarto jogo de memória, o propósito era analisar o gráfico e reconhecer as raízes da função dada. Nesse jogo os alunos apresentaram menos dificuldades. Praticamente todas as duplas resolveram as atividades de modo correto.

O jogo 4, ou jogo de memória contendo situações-problema sobre a função polinomial do 2º grau, é um jogo de aprofundamento do conteúdo. Segundo a opinião dos grupos, emitida em seus relatórios, das doze duplas que participaram desse jogo, sete não tiveram dificuldades em realizar as atividades propostas e as demais duplas precisaram de auxílio. Ao final do jogo, em seus relatórios, uma das duplas escreveu o que lemos na Figura 10:



O jogo foi interessante e dinâmico.
Nos ajudou a identificar quando a função é crescente ou decrescente, através do gráfico.
Ajuda-me a fixar o conteúdo, tornando-o mais fácil, até mesmo as outras coisas que tínhamos sobre vértices, raízes e domínio.

Figura 10 - Opinião de uma dupla sobre o jogo 4

A manifestação das duplas mostra o interesse e a motivação que os jogos despertaram nos alunos, facilitando a aprendizagem desses conteúdos.

5 Considerações finais

A aplicação dos jogos apresentou algumas vantagens. A principal delas, de acordo com o diário de campo da professora, foi a motivação dos alunos para aprendizagem do conteúdo, conforme opinião emitida pelos grupos em seus relatórios.

As quinze duplas que participaram dos jogos manifestaram opiniões semelhantes sobre a utilização dessa estratégia de ensino. Os jogos os ajudaram a desenvolver o raciocínio, a entender a matéria de uma forma interessante, e ressaltaram, ainda, o caráter lúdico, que é o de aprender de uma maneira diversificada e divertida.

Outra vantagem da aplicação dos jogos foi a satisfação da professora em conseguir realizar uma atividade diferenciada e, finalmente, dar uma oportunidade aos seus alunos de aprender, completar ou consolidar a aprendizagem do conteúdo por meio dos jogos.

As dificuldades da aplicação dos jogos, no ponto de vista desta professora, foram pequenas. Uma delas relaciona-se à quantidade de aulas necessárias para realizar esse tipo de trabalho, o que, dependendo do planejamento escolar para o ano letivo, pode levar os professores a desistirem.

Pode-se concluir que a aplicação desse produto educacional contribuiu para o processo de ensino e aprendizagem do conteúdo de funções. Após a conclusão das atividades, observou-se que a maioria dos alunos teve suas dificuldades sanadas em relação ao conteúdo trabalhado, evidenciando que essa prática pedagógica é eficaz e viável de ser implementada em sala de aula.

Referências

BORIN, J. **Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para o ensino de matemática.** São Paulo: CAEM – IME-USP, 1995.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática.** Brasília: MEC/SEF, 1988.

FLEMMING, D. M; COLLAÇO DE MELLO, A. C. **Criatividade e Jogos Didáticos.** São José: Saint-Germain, 2003.

GRANDO, R. C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula.** 2000. 224f. Tese (Doutorado em Educação)- Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2000.

GRANDO, R. C. **O jogo e suas possibilidades metodológicas no processo ensino/aprendizagem da matemática.** 1995. 175f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 1995.

LARA, I. C. M. **Jogando com a Matemática na Educação Infantil e Séries Iniciais.** São Paulo: Rêspel, 2003.

ORTIZ, J. P. Aproximação Teórica à realidade do jogo. In: MURCIA, J. A. M.(Org.). **Aprendizagem Através do Jogo.** Porto Alegre: Artemed, 2005, p.9-28.

SMOLE, K. et al. **Jogos de Matemática:** de 1º e 3º ano. Porto Alegre: Artmed, 2008. (Cadernos do Mathema – Ensino Médio).

STRAPASON, L. P. R. **O uso de jogos como estratégia de ensino e aprendizagem da matemática do 1º ano do ensino médio.** 2011. 193f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Matemática) - Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, 2011.

Submetido em Agosto de 2012.
Aprovado em Novembro de 2012.