

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Arlei Vaz Rade

**CONTRIBUIÇÕES DE JOGOS COMO UM RECURSO DIDÁTICO
NAS AULAS DE MATEMÁTICA FINANCEIRA**

Porto Alegre
2010

ARLEI VAZ RADE

**CONTRIBUIÇÕES DE JOGOS COMO UM RECURSO DIDÁTICO
NAS AULAS DE MATEMÁTICA FINANCEIRA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Orientador: Prof^ª. Dra. Regina Maria Rabello Borges

Porto Alegre

2010

Agradecimentos

A Deus, que em todos os momentos de minha vida me iluminou e protegeu.

A minha mãe Nelcy Rade e meu pai Alfredo Rade, que sempre torceram pela minha vitória, pela compreensão e apoio durante minhas ausências na elaboração dessa pesquisa.

À professora Doutora Regina Maria Rabello Borges pela amizade, paciência, confiança, grande entusiasmo e alegria durante todo o período que me orientou para a conclusão deste trabalho.

À professora Nara Regina de Souza Basso que, no início deste trabalho, trouxe sugestões e contribuições que enriqueceram a pesquisa.

A minha irmã Arlete Leyen, pelo carinho e preocupação, juntamente com meu cunhado Ricardo Leyen.

Ao meu amigo Márcio Bumbel pela amizade, companheirismo, parceria e ajuda no processo de escrever a dissertação.

Ao meu amigo Gelson dos Santos que sempre me incentivou, ajudou e contribuiu com o design dos jogos que criei.

A Sandra dos Santos, uma grande incentivadora, amiga e leitora voraz.

Aos meus alunos pela participação nesta pesquisa.

A André Rosko, Carlos Schröder e Lucas Rodrigues pelos momentos de descontração.

RESUMO

Esta pesquisa investigou como ocorre a aprendizagem utilizando jogos como um recurso didático nas aulas de Matemática Financeira no ensino médio. Esses jogos foram “Corrida Matemática”, “Jogo do Ônibus” e “Mastermática, criados e desenvolvidos pelo professor autor desta dissertação. Para obter um suporte teórico essa pesquisa apoiou-se em idéias sobre jogos e conhecimento de Jean Piaget, Lev Vigotsky, John Huizinga, dentre outros. A pesquisa teve caráter qualitativo, sem a finalidade de generalizar. Os sujeitos foram alunos do 3º ano do ensino médio de uma escola pública de Gravataí, no Rio Grande do Sul, Brasil. As informações foram coletadas através de registros de aulas, questionários, fotos e gravações de áudio e foram analisados mediante análise de conteúdo. A partir dessa análise as informações foram reunidas em três categorias previamente estabelecidas, delimitadas a partir dos objetivos da pesquisa: aspectos positivos das atividades com jogos sobre Matemática Financeira; dificuldades encontradas no decorrer das aulas com a realização de jogos; sugestões dos alunos quanto ao desenvolvimento das atividades. A pesquisa permitiu concluir que os jogos podem contribuir como um poderoso recurso nas aulas de Matemática. Os alunos destacaram aspectos positivos, pois ao jogar sentiam-se no dever de tentar resolver as questões, o que incentivava o estudo. A maioria afirmou não ter encontrado dificuldades no estudo da Matemática Financeira por meio de jogos. Eles sugeriram o uso do jogo em sala de aula para introduzir, desenvolver ou aprofundar conteúdos trabalhados anteriormente, dependendo do planejamento do professor.

Palavras-Chave: Educação Matemática, Jogos Didáticos, Matemática Financeira.

ABSTRACT

This research investigated how learning process occurs using games as a supporting in classes of financial mathematics in high school. These games were "Race Mathematics", "Game of the Bus" and "Mastermate", created and developed by Professor author of this dissertation. For a theoretical support this research was based on ideas about games and knowledge of Jean Piaget, Lev Vygotsky, John Huizinga, among others. The research was developed in a qualitative way this we do not generalize. The results we worked with students of the 3rd year at a public High School in Gravataí, Rio Grande do Sul, Brazil. All data were collected through records of lessons, quizzes, photos and audio recordings and they were analyzed by Content Analysis, methodology proposed by (Moraes,1999). The data were grouped in three categories previously established, bounded from the research objectives: positive aspects of the activities with games on financial mathematics, difficulties encountered during classes with the performance of games, suggestions from students about the development activities. The research concluded that games can contribute as a powerful resource in math classes. The students highlighted the positive aspects, because the play felt a duty to try to resolve the issues, which encouraged the study. The majority of the students said it had found no difficulties in the study of financial mathematics based on games. They suggested the use of the game in the classroom to introduce, to develop or to deepen content worked in face-to-face, according on teacher planning.

Keywords: Mathematic Education, Educational Games, Financial Mathematics

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 9 |
| 2 JUSTIFICATIVA E PROBLEMATIZAÇÃO DA PESQUISA | 12 |
| 3 FUNDAMENTOS EDUCACIONAIS SOBRE JOGOS..... | 15 |
| 3.1 A prática de jogos na sociedade..... | 15 |
| 3.2 O Jogo segundo Piaget | 18 |
| 3.3 Jogos na Educação..... | 26 |
| 4. MATEMÁTICA FINANCEIRA NO ENSINO MÉDIO | 30 |
| 4.1 Um pouco de história da Matemática Financeira | 30 |
| 4.2 História do ensino de Matemática Financeira | 32 |
| 4.3 Ensino da Matemática Financeira no Ensino Médio..... | 32 |
| 5 METODOLOGIA DA PESQUISA | 38 |
| 5.1 Sujeitos da pesquisa..... | 38 |
| 5.2 Procedimentos e instrumentos de pesquisa | 38 |
| 5.3 Metodologia de análise | 38 |
| 6 METODOLOGIA DE ENSINO..... | 40 |
| 6.1 Primeira atividade: Dominó | 41 |
| 6.2 Segunda atividade: Jogo do ônibus | 42 |
| 6.3 Terceira atividade: Corrida Matemática | 43 |
| 6.4 Quarta atividade: Corrida Matemática..... | 45 |
| 6.5 Quinta atividade: Mastermática | 46 |
| 7. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS | 49 |
| 7.1 O jogo como agente motivador na resolução de problemas (Aspectos positivos) | 49 |
| 7.2 Dificuldades Apresentadas..... | 56 |
| 7.2 Sugestões | 56 |
| 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 59 |
| REFERÊNCIAS | 62 |
| APÊNDICES..... | 67 |
| APÊNDICE A - Dominó | 68 |
| APÊNDICE B - Cartões Com Problemas Sobre Capitalização no Sistema de Juros Simples..... | 71 |
| APÊNDICE C - Cartões Com Problemas Sobre Capitalização no Sistema de Juros Compostos..... | 77 |
| APÊNDICE D - Questionário de pesquisa | 83 |
| APÊNDICE E - Tabela de Respostas ao Questionário de Pesquisa | 87 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|-----------|
| Tabela 1: Cálculo de juros simples | 35 |
| Tabela 2: Cálculo de juros compostos | 36 |

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|--|-----------|
| Quadro1 : Atividades desenvolvidas com o uso de jogos | 40 |
| Figura 1: Dominó..... | 41 |
| Figura 2: Tabuleiro do Jogo do Ônibus..... | 42 |
| Figura 3: Tabuleiro da “Corrida Matemática” | 44 |
| Figura 4: Tabuleiro do Mastermática | 46 |
| Figura 5: Cartão que indica o assunto a ser respondido | 47 |
| Figura 6: Cartão de perguntas e respostas (frente e verso). | 47 |
| Foto 1: Interação entre alunos-jogo e aluno-aluno | 53 |
| Foto 2: Resolução de problemas através de jogos | 53 |
| Foto 3: Uso da calculadora como ferramenta na resolução de atividades | 54 |
| Foto 4: Cooperação e atenção durante as jogadas | 56 |

1 INTRODUÇÃO

Inúmeros são os significados da palavra jogo dentro da língua portuguesa. Na psicologia pode ser tratado como um brinquedo, passatempo e recreação. Na sociedade, jogos servem para identificar atividades recreativas ou não, apreciadas por adultos, em que o fator sorte ou habilidades específicas fazem parte da atividade, muitas vezes havendo apostas em dinheiro.

É a aplicação Matemática dos jogos de estratégia e não dos jogos de azar que revitaliza a idéia de novas aplicações dos jogos dentro do contexto social e educacional. A comparação e tomadas de decisões necessárias durante um jogo pode ser algo que permite a formulação de um modelo para a tomada de decisões lógicas em situações cotidianas.

É importante haver uma grande precaução, pois, durante o jogo, é criado um ambiente artificial, limitado e controlado, onde existem vários parâmetros. É uma situação diferente do esquema vivenciado na realidade, mas não podemos deixar de acreditar que o sujeito que joga pode vir a desenvolver métodos e técnicas de resoluções de problemas. Nessas resoluções, a investigação predomina sobre métodos mecânicos de decorar respostas.

Nas ciências o uso de jogos também possui características específicas e trouxe colaborações importantes, como no decorrer da história da Matemática: o uso de jogos de azar contribuiu para o surgimento da Teoria das Probabilidades.

Existe dentro da educação a denominação de jogo para certas atividades, de natureza totalmente recreativa, cuja finalidade é um melhor rendimento na aprendizagem. As pesquisas contemporâneas a respeito de jogos educacionais mostram que o jogo não possui uma única definição, mas que pode ser compreendido dentro do papel que representa no universo pedagógico no qual está inserido.

É nesse contexto que destaco o valor do uso de jogos como uma alternativa didática nas aulas de Matemática, pois a contextualização e o que os alunos trazem do seu meio é algo fundamental no processo de aprendizagem. Cito os jogos como algo de que os alunos tem conhecimento no seu cotidiano, sendo assim acredito que um professor, com objetivos bem estruturados, é capaz de organizar uma possibilidade de conduzir o aluno, através do jogo, a transpor o papel do jogo como recreação e tornar o aluno um ser autônomo e produtor de conhecimentos, ou seja: utilizar o lúdico como ponto de partida para preparar o sujeito para situações reais.

A experiência que um aluno que joga vivencia é uma experiência de liberdade e principalmente de arbitrariedade, pois durante uma atividade lúdica com jogos o sujeito é remetido à sensação de liberdade de escolha. Deixa de ser o aluno que é obrigado a responder questões de uma lista de exercícios previamente organizada, onde terá que responder exercícios seqüencialmente. Ele, através de uma aparente brincadeira, tem a sensação de sair do ambiente muitas vezes bastante formal que impera dentro da sala de aula. O aluno está experimentando um papel até então não vivenciado, está sendo livre para estar em outra situação, está livre para ser um personagem atuante dentro da sala de aula, um personagem que pode decidir como seus estudos e técnicas de estudo serão importantes para o desenvolvimento das atividades. Pode-se dizer que está tendo uma liberdade que o cotidiano escolar nem sempre permite.

O fato de jogar, por si só, é uma atividade que envolve interação e durante a interação é inevitável a comunicação, seja verbal ou corporal, pois o aluno acaba discutindo e principalmente questionando situações que surgem no decorrer de um jogo matemático.

O que procuro salientar é que durante a interação o aluno vivencia experiências que serão de grande valor para a construção do conhecimento, conseqüentemente favorecendo a intelectualidade. O fato de procurar comunicar-se, durante as atividades, fortalece muito o vínculo afetivo entre os alunos. Talvez exista uma tendência a procurar ajuda com os colegas que estão próximos fisicamente, seja na forma de diálogo ou de formar uma parceria para realizar os desafios em duplas ou grupos, e essa atitude, além de ser um fator positivo na socialização, pode influir de forma útil no crescimento da personalidade adolescente.

Essas considerações sobre jogos educativos, embora intensamente vivenciadas no trabalho realizado em sala de aula, necessitam do suporte teórico e metodológico obtido no contexto de uma pesquisa, que virá a seguir. Assim, esta dissertação está estruturada nos seguintes capítulos, em continuidade a este (Introdução):

2. Justificativa e Problematização da Pesquisa

3. Fundamentos Educacionais sobre Jogos

4. Matemática Financeira no Ensino Médio

5. Metodologia da Pesquisa

6. Metodologia de Ensino

7. Análise e Discussão dos Dados

8. Considerações Finais

Inicialmente, apresento a justificativa e a problematização da pesquisa.

2 JUSTIFICATIVA E PROBLEMATIZAÇÃO DA PESQUISA

Meu contato com jogos associados à educação surgiu durante uma aula de metodologia do ensino da Matemática. Durante o curso de licenciatura em Matemática, acredito ser bastante comum um aprofundamento em conceitos e demonstrações, que é muito importante, e pouca ênfase à discussão de metodologias e soluções aos problemas e temores que envolvem a disciplina na sala de aula.

Durante os primeiros anos como professor, sempre quis acreditar que a Matemática pode ser tratada em sala de aula como uma disciplina que não serve apenas para contagem e cálculos e sim como uma disciplina que pode gerar desafios e descobertas que vão muito além de números.

A Matemática tem como finalidade desenvolver o raciocínio lógico, mas durante as aulas a disciplina muitas vezes é vista como um conhecimento para poucas pessoas, algo sem conexão com a realidade e que só é possível haver interação com ela por pessoas que seguirão uma carreira na área de ciências exatas.

Muitos dos medos e inseguranças que os alunos possuem podem ser causados por aulas cujos objetivos não estão de acordo com as suas necessidades e com a contextualização que esses conteúdos devem ter, bem como a interação dos alunos com a aula. Em aulas de Matemática o aluno não deve ser um mero espectador do professor e sim um participante ativo onde possa ser reflexivo e principalmente expressivo.

A utilização de jogos didáticos frequentemente é discutida em congressos de educação Matemática, o que demonstra a grande importância dessa ferramenta nas aulas. Durante o jogo, inúmeras são as formas de resolução de problemas: por tentativa, cálculos, intuição... Mas o mais importante é que o próprio jogo vai aprimorando essas técnicas de resoluções de problemas, fazendo com que o aluno tenha mais confiança em si e não recorra a um único método de resolução.

Kamii (1992) destaca o jogo como uma forma que possibilita o crescimento da personalidade infantil, pois o jogo trabalha na elaboração de estratégias e tomada de decisões.

Ao analisar a postura dos alunos durante uma atividade que envolve jogos, num primeiro momento é possível verificar que os objetivos principais são conhecer bem as regras do jogo e a vitória, mas em momentos posteriores é possível acompanhar a mudança de postura, pois muitos passam a analisar as estratégias que o seu colega está utilizando, bem como conseguem levantar hipóteses e planejar jogadas. Ao utilizar um jogo em sala de aula, é possível respeitar o ritmo de aprendizagem e a individualidade de cada aluno, da mesma forma que o jogo pode ser um poderoso aliado a socialização dos alunos, porque o aluno terá a possibilidade de conviver com o erro, que é algo comum durante um jogo, de uma forma mais tranqüila,, sem passar a associar o erro ao fracasso. Esse processo é fortalecido pelo vínculo criado pelos alunos, já que eles se tornam adversários informais numa partida, pois o vínculo de cumplicidade e ajuda mútua pode ser uma oportunidade muito grande de superar o medo de errar e de arriscar.

Durante uma aula com jogos, o professor atua como mediador, o aluno é que desenvolve um papel ativo na sala de aula, pois cabe a ele observar, comparar, resolver, expressar e organizar-se, o que gera uma autonomia e uma grande necessidade de comunicação, conseqüentemente criando condições de sociabilidade na classe, bem como incentivando a autonomia do aluno.

Existe a necessidade de buscar e aplicar novas metodologias para o ensino, sendo assim, nota-se a importância do jogo nas aulas de Matemática. Diversos pesquisadores investigaram o uso de jogos educacionais em sala de aula, com resultados positivos e interessantes, como, por exemplo, Grando (2000), Schwarz (2006) e Guinther (2009). Quanto ao conteúdo de Matemática Financeira, entretanto, não encontrei referências a pesquisas envolvendo jogos educacionais.

Considerando que o jogo, além de proporcionar diversão e prazer, se bem aplicado, pode proporcionar uma melhor compreensão e autonomia no aluno frente à resolução de problemas matemáticos, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de investigar a utilização de jogos como um recurso didático em aulas de Matemática Financeira.

O objetivo acima apresentado foi baseado no seguinte problema de pesquisa:

De que forma o jogo didático pode contribuir para a construção de conhecimento, nas aulas de Matemática Financeira?

A pesquisa encontra-se dentro de uma problemática ampla, na qual procura responder as seguintes questões:

Como são as relações interpessoais entre os alunos de uma classe que utiliza jogos didáticos?

Como os alunos resolvem um problema, durante um jogo didático?

Como os alunos avaliam a sua aprendizagem após a aplicação dos jogos?

Quais os tipos de comportamento apresentados pelos alunos, ao trabalharem com jogos matemáticos?

Mais especificamente, o objetivo é colaborar na compreensão dessas questões utilizando jogos em atividades de Matemática Financeira envolvendo sujeitos para o cálculo de juros e montante, dentro dos regimes de capitalização, dos juros simples e compostos.

Durante as atividades propostas, são investigadas as relações interpessoais dos sujeitos, bem como as diferentes formas utilizadas para a resolução dos problemas que fazem parte das atividades. A pesquisa procura identificar a percepção dos alunos quanto ao resultado cognitivo após a aplicação dos jogos e também ao longo do processo, pelo acompanhamento do desempenho dos alunos, durante as atividades envolvendo jogos matemáticos.

Os objetivos estabelecidos na pesquisa requerem fundamentos educacionais sobre jogos, tema do próximo capítulo.

3 FUNDAMENTOS EDUCACIONAIS SOBRE JOGOS

3.1 A prática de jogos na sociedade

O ato de jogar é acompanhado do ser humano muito antes das civilizações surgirem e podemos dizer que o jogo contribuiu para a formação das sociedades e do desenvolvimento da civilização, pois o jogo, independente de sua natureza, possui uma característica interacionista. Através da repetição, o ato de jogar desenvolve a proximidade e contato dos seres sociáveis, uma vez que os animais realizam desde pequenos brincadeiras (jogos) sem que os humanos os ensinassem, ou seja: é natural dos seres sociáveis o ato de brincar (jogar) como um fator do desenvolvimento.

Segundo Vygotsky (2003), a influência do contexto social é fator determinante na formação da inteligência, portanto, no desenvolvimento do sujeito. Nessas condições, durante as brincadeiras ou imitações o sujeito cria uma situação imaginária no qual vai se inserindo. Essa inserção ocorre através de comunicação ou interações com outros sujeitos ou o meio. Para Vygotsky (2003), o jogo é motivador para o desenvolvimento da zona de desenvolvimento proximal, pois brincadeiras e jogos são aprendidos desde os primeiros contatos entre mãe e filho e durante grande parte da infância a criança mantém brincadeiras com os pais, gerando habilidades que serão expressas através da linguagem e regras de sociabilidade.

Esse comportamento interacionista proporciona interações entre sujeitos e o meio no qual estão inseridos, produzindo conhecimento e constituindo um meio de dar significado a ações e objetos. Além disso, não pode ser descartado o valor flexível que a interação apresenta, pois existe uma grande flexibilidade durante a interação de um pai e um filho, ou de dois amigos durante uma brincadeira (jogo) que nunca foi realizada anteriormente pelos dois. Esse caráter de flexibilidade tem a característica de provocar a curiosidade e através disso auxiliar na resolução de problemas.

O jogo ultrapassa os limites da atividade puramente física ou biológica. É uma função significante, isto é, encerra um determinado sentido. No jogo existe alguma coisa “em jogo” que transcende as necessidades imediatas da vida e confere um sentido à ação. Todo jogo significa alguma coisa. (HUIZINGA, 2004, p. 3-4)

Para Huizinga (2004), o jogo está presente na vida das pessoas de uma forma muito forte, a ponto de afirmar que é impossível negar a existência do jogo no meio humano e no aprimoramento da cultura humana.

A cultura de um povo pode ser transformada pelo ato de jogar, segundo Caillois (2002). Conforme os jogos praticados em uma determinada cultura e época é possível verificar as manifestações culturais e os gostos mais comuns das pessoas que fazem parte desse grupo, uma vez que um determinado jogo reúne pessoas com os mesmos hábitos e costumes.

Para Caillois (2002) é possível classificar uma sociedade pelos jogos que ela adota, pois uma sociedade pode ser constituída baseada em competição e cooperação, mesmo que as normas não formais que estão nessas mesmas sociedades definam qual das ordens, competição ou cooperação, possam sobressair-se e alcançar uma resposta no meio social.

O jogo é caracterizado como uma atividade sem obrigatoriedade, de caráter exclusivamente voluntário, onde sentimentos e sensações como: euforia, alegria, ansiedade e frustração são constantes, além de uma sensação de poder participar de uma situação que não é comum no cotidiano.

Regras são necessárias para jogar. O fato do jogo não ser de um caráter obrigatório não exclui a necessidade de regras, regras essas pré-estabelecidas e que conduzem o comportamento durante a interação. É muito comum o grupo mudar as regras, adaptá-las da forma que lhe convém, mas é impossível um jogo sem regras, pois sempre que houver uma interação, mesmo de caráter lúdico, haverá parâmetros e esses parâmetros, por mínimos e flexíveis que sejam, serão regras. O jogo é uma atividade totalmente diferente da vida real, pois durante o jogo existem possibilidades que seriam difíceis ou até mesmo impossíveis de estarem acontecendo no cotidiano.

Dissemos no início que o jogo é anterior à cultura e, e em certo sentido, é também superior, ou pelo menos autônomo em relação a ela. Podemos situar-nos, no jogo, abaixo do nível da seriedade, como faz a criança, mas podemos também situar-nos acima desse nível, quando atingimos as regiões do belo e do sagrado (HUIZINGA, 2004, p. 23)

Enfim, inúmeros são os significados da palavra jogo, que deriva do latim *jocus*; dentro da língua portuguesa. Dentre alguns podemos citar, segundo o dicionário Michaelis (2006, p. 1204): “1 Brincadeira, divertimento, folguedo. 2 Passatempo, em que de ordinário se arrisca dinheiro, ou outra coisa. 3 Divertimento ou exercício de crianças, em que elas fazem prova da sua habilidade, destreza ou astúcia.” Na psicologia pode ser tratado como um brinquedo, passatempo e recreação. Na sociedade, jogos servem para identificar atividades recreativas ou não, apreciadas por adultos, em que o fator sorte ou habilidades específicas fazem parte da atividade, muitas vezes havendo apostas em dinheiro.

A palavra jogar, em outras línguas, como em inglês (*to play*), em espanhol (*jugar*) ou francês (*jouer*), possui o significado de jogar ou brincar, sem distinção alguma, diferentemente do português, que dificulta a tradução, remetendo a ter que optar por um dos dois significados, muitas vezes comprometendo a exatidão das idéias sobre jogos.

O antônimo do latim *jocus* é o adjetivo *serius*, que significa sério, e seriedade sempre está associada à atividades que envolvem responsabilidade, esforço, caráter e lealdade. É possível perceber que a seriedade pode ser perfeitamente encaixada dentro de um jogo, pois durante um jogo, seja de atividade recreativa, competitiva ou até mesmo em jogos de azar, os fatores esforço e lealdade são essenciais para uma ordem ser mantida na atividade. Para Huizinga (2004), a seriedade procura excluir o jogo, ao contrário do jogo, que necessita incluir a seriedade.

O ato de jogar encontra barreiras em vários setores da sociedade, pois algumas pessoas vêem o jogo como algo improdutivo, algo sem propósito, uma vez que jogar não traz um crescimento específico. Por exemplo, se alguém deseja possuir um físico mais definido, a primeira opção é entrar em uma academia, não existem jogos que envolvam o crescimento de massa muscular. Se alguém precisa de dinheiro, não geram dinheiro, não é algo que alguém queira jogar jogos de azar como uma “carreira profissional”. São nessas situações que os jogos diferem de qualquer outra atividade dentro da sociedade: por si só o jogo não possui um propósito específico e isso leva a quem pratica um jogo a vivenciar uma de suas maiores características que é a espontaneidade, quem joga o faz por prazer, por diversão e não por obrigação.

3.2 O Jogo segundo Piaget

Segundo Piaget (1979), o empirismo é uma corrente filosófica na qual todo e qualquer tipo de conhecimento é originado a partir da observação passiva e receptora do que acontece em torno do sujeito. Portanto, verificando como os conteúdos de Matemática Financeira são apresentados em livros didáticos, isso é coerente com a forma como os exercícios são apresentados com ilustrações chamativas, regras destacadas por cores diferenciadas e atividades que mostram apenas o funcionamento mecânico.¹

O jogo pode ser visto como uma alternativa que é ignorada nas escolas com papel tradicional, como se essa atividade lúdica não possuísse importância e funcionalidade no processo de aprendizagem. Nesses casos as atividades ligadas aos jogos são consideradas dentro de uma visão muito pequena, sem conseguir explicar a verdadeira importância que os jogos representam para as crianças, pois os jogos podem ser revestidos de um caráter muito maior dentro do simbolismo que o mesmo representa para as crianças (e adolescentes), segundo Piaget (1988).

A criança que joga desenvolve suas percepções sua inteligência, sua tendências à experimentação, seu processo desocialização, etc. É pelo fato de o jogo ser um meio tão poderoso para a aprendizagem das crianças que, em todo lugar onde se consegue transformar em jogo a iniciação à leitura, ao cálculo ou a ortografia, observa-se que as crianças se apaixonam por essas ocupações comumente tidas como maçantes.

Dentro da educação, o jogo pode propiciar mecanismos de aquisição de conhecimento com base em abstração empírica e reflexiva. Então, sua utilização na escola como uma simples brincadeira pode contribuir para a sua desvalorização e o seu desconhecimento como uma poderosa alternativa de ensino

Nessas condições os jogos são fundamentados como atividades mecânicas em que a memorização e repetição prevalecem. Usado em outras situações, com propósitos distintos, o jogo pode contribuir para compreender e descrever regras, propriedades e

¹ Em Matemática financeira, entende-se por funcionamento mecânico o problema que apresenta apenas uma forma de resolução, conforme um modelo.

formalidades que são suficientes para construir o conhecimento matemático. Nessas situações o aprendiz, brincando, tem condições de construir seu próprio conhecimento, pois a atividade lúdica proporcionada pelos jogos abre uma gama de possibilidades para que o sujeito esteja com a mente criativa o suficiente para comparar, classificar e trocar idéias.

As situações geradas com o uso de jogos em sala de aula podem possibilitar aos aprendizes oportunidades para estruturarem e conceituarem problemas do mundo, da realidade, construindo ao seu modo soluções para esses problemas e para isto desenvolvendo técnicas próprias. O processo mental que formula ou reformula o desenvolvimento de novas técnicas de resolução dos problemas contidos nos jogos é um excelente e poderoso favorecedor do raciocínio lógico-matemático.

Os jogos podem proporcionar condições para interiorização e construção de um autoconhecimento matemático. Durante a resolução de um problema envolvendo jogos, o sujeito tem condições de criar diferentes estratégias, nas quais o raciocínio, a criatividade e conhecimentos anteriores poderão ser potencializados.

Assim, jogando o aluno tem condições de construir seu próprio conhecimento matemático através de condições naturais e livre de padronizações, pois durante a atividade o sujeito tem condições de experimentar, criar estratégias e desenvolvê-las. Nessas condições o jogo torna-se uma poderosa alternativa para as aulas de Matemática e constitui um campo de experimentação, verificação, confirmação ou mudança de pontos de vista.

No ato de jogar o aluno poderá ter condições de estabelecer relações ordenando atividades simples e complexas. Para isso o sujeito necessita de situações nas quais possa experimentar e agir. Foi nessas condições que Piaget (1978) estudou o jogo como instrumento de construção do conhecimento lógico-matemático. Nas pesquisas desse autor, a aquisição do conhecimento matemático foi estudada e o uso de jogos teve um destaque especial.

O pensamento de uma criança constitui-se livremente de acordo com a sua personalidade, sem ter que se preocupar em aprender uma nova ação. Com a incursão da criança no meio social ela vai adquirindo gradativamente as regras desenvolvidas pela sociedade e organizando conceitos sociais, em interação com o meio no qual está

inserida. Nessas condições o jogo, ao conter regras, se ajusta à realidade, ou seja, é um mecanismo considerável para a ordenação de conceitos.

Piaget (1978) estruturou uma classificação para os jogos onde as características dos estágios de desenvolvimento da aprendizagem devem ser relacionadas aos jogos.

Para que haja estágios, é necessário primeiramente que a ordem de sucessão das aquisições seja constante. Não a cronologia, mas a ordem de sucessão, pois a cronologia é extremamente variável; ela depende da experiência anterior do indivíduo e não somente de maturação, depende principalmente do meio social que pode acelerar ou retardar o aparecimento de um estágio ou mesmo impedir a sua manifestação. (PIAGET, 1978, p. 50)

O autor dividiu o desenvolvimento cognitivo referente a essas características em três períodos:

1º - Período da inteligência sensório-motora.

É o período caracterizado do nascimento até aproximadamente dois anos de idade. Nele a criança aprende por experimentação, examinando e experimentando os objetos que estão a sua volta ligando, o seu corpo ao objeto. Pode-se dizer que é uma inteligência relacionada à manipulação de coisas onde pegam-se, jogam-se e atiram-se objetos que estão ao alcance da criança. No estágio sensório-motor a palavra quase não é utilizada, pois a criança se utiliza de movimentos e ações para expressar suas vontades e desejos.

Nessa fase não há uma diferença entre o eu e o que está em volta da criança, ou seja, não há distinção clara entre o objetivo e o subjetivo, e a criança, embora inconsciente de si, está centrada em si mesma – ou seja, nos seus impulsos, desejos e necessidades. Na medida em que se desenvolve, a criança adquire, progressivamente, consciência de si e do mundo, distinguindo-se dos outros seres, atingindo, então, outro estágio de desenvolvimento.

2º - Período pré-operatório

É o período compreendido a partir dos dois anos até mais ou menos sete anos, no qual a criança tem condições de simbolizar objetos não presentes, de estabelecer diferenças entre objetos, de estabelecer relações entre espaço e tempo. Mentalmente a criança tem condições de estruturar imagens, e mesmo na ausência de objetos ou situações é capaz de referir-se a eles, ainda que de forma simplificada.

Nessa fase as crianças organizam seu raciocínio fundamentado em intuições, diferentemente da lógica utilizada pelos adultos. Não possuem condições de coagirem com as regras dispostas a elas. As conclusões das crianças tendem a ser dicotômicas, como se só existisse o certo ou o errado, o bom ou o ruim.

A linguagem é utilizada para transmitir ou procurar informações e é egocêntrica, pois a criança se utiliza da linguagem pelo prazer que o ato de falar proporciona, muitas vezes falando com outras pessoas sem a intenção de necessariamente comunicar-se.

3º - Período operatório concreto

É o período compreendido de sete anos a mais ou menos doze anos, onde a criança tem condições de realizar operações mentalmente, sequenciar idéias, simultaneamente dividir o todo em partes e reorganizar o todo como um reagrupamento de suas partes.

Nessa fase a criança percebe que as operações Matemáticas que efetua podem ser reversíveis e passa a ter condições de estruturar resoluções de problemas fixados em diferentes perspectivas, sendo assim tem a possibilidade de construir e desconstruir seu raciocínio.

A linguagem nessa fase perde o seu caráter egocêntrico, pois a criança passa a discutir suas idéias e passa a expressá-las para o grupo em que está inserida.

4º - Período das operações formais

É o período compreendido dos doze anos de idade a mais ou menos quinze anos, onde há uma transição para o modo adulto de pensar, ou seja, existe uma estruturação lógica para pensar soluções de problemas complexos. Segundo Piaget (1978), é quando

a criança consegue se libertar do concreto e situar o real num conjunto de transformações possíveis.

No final do período das operações formais o sujeito tem condições suficientes de aceitar ou discordar das idéias vigentes na sociedade e conseqüentemente construir sua autonomia. A linguagem possui, então, um papel muito importante, pois exterioriza as diferentes concretizações de pensamentos, o que proporciona acesso ao conhecimento científico.

O desenvolvimento por estágios cognitivos propostos por Piaget é sucessivo e procura manter um equilíbrio, em um processo de equilibração no qual características de um estágio anterior não prevalecerão no estágio seguinte. O autor trata o assunto de forma muito organizada, a partir do nascimento da criança. Dessa forma desenvolveu uma classificação para jogos relacionando-os às características apresentadas nos estágios do desenvolvimento cognitivo.

Jogos de exercício

Os jogos de exercícios caracterizam a fase sensório-motora. Segundo Piaget (1978), isso acontece como um filme em câmera lenta onde é possível se ver todos os quadros, mas não existe a visão continuada que é necessária para se entender o todo.

Não existe qualquer técnica específica para este tipo de jogos, pois envolvem uma continuidade de atividades, baseada muitas vezes em imitação, como jogar objetos ou empilhar brinquedos. Esses jogos são apenas um exercício de funções e são realizados unicamente por prazer. Logo, não possuem interesse para o pensamento e perdem a sua importância com o decorrer da idade. Esses jogos são realizados pelo prazer de perguntar ou construir os objetos. Por exemplo, ao arremessar uma bola a criança não a arremessa com o intuito de acertar alguma coisa, nem pela necessidade de aprender uma nova ação, e sim para se divertir.

Segundo Piaget (1978), o jogo de exercício é o primeiro a se manifestar, pois a atividade lúdica supera amplamente os esquemas reflexos e prolonga quase todas as ações, tornando-as repetitivas. O jogo de exercício também pode envolver as funções

superiores, por exemplo, fazer perguntas pelo prazer de perguntar sem interesse pela resposta nem pelo próprio problema.

Como não existem regras no jogo de exercício ele é desprovido de necessidade e o seu objetivo é apenas funcional, ou seja, o ato de contar, para uma criança de dois anos de idade, tem uma necessidade diferente do ato de contar para uma criança de sete anos de idade. Para um a criança de dois anos, contar é apenas repetir, enquanto para uma de sete envolve abstração.

Para Piaget (1978), a assimilação² explica um fato admitido como o mais elementar da vida psíquica, que é a repetição, mas só é aceitável se a repetição apresentar um significado funcional, ou seja, acrescentar um valor ao próprio indivíduo.

Os jogos de exercício são formas de repetição que se tornam hábitos. O fato de segurar um objeto, jogar uma bola e falar números e letras em seqüência são ações realizadas pelo prazer de repetir. Piaget (1978) afirma que para o hábito se formar é necessário existir uma relação entre meio e fim, na qual uma ação não é uma seqüência de movimentos mecânicos e sim orientados para uma satisfação pessoal.

Jogos simbólicos

Segundo Piaget (1978), o jogo simbólico pode proporcionar a representação de uma situação sem uma representação direta com o objeto que a criança tem como modelo, mas que pode servir para reproduzir mentalmente alguma coisa que não está presente. Dessa forma a criança tem condições de comparar, mesmo que de forma deformada, um objeto dado ou um objeto imaginário. Essa comparação é uma assimilação deformante. Se uma criança empurra uma pedra e acredita estar empurrando um carrinho ela fica satisfeita com essa ação, porque o significado e o significante tornam-se totalmente subjetivos. A assimilação deformante é a explicação que a criança dá e pode ser caracterizada pelas fantasias, brincadeiras de faz de conta em que a repetição ocorre por semelhança de objetos diferentes, característica esta que diferencia

² uma integração à estruturas prévias, que podem permanecer invariáveis ou são mais ou menos modificadas por esta própria integração, mas sem descontinuidade com o estado precedente, isto é, sem serem destruídas, mas simplesmente acomodando-se à nova situação.

os jogos de exercícios dos jogos simbólicos. Os jogos simbólicos surgem individualmente e através do desenvolvimento da criança passam a ser grupais e contribuem para interação da criança com o grupo a que está inserida.

Durante os jogos em grupo é necessária uma nova forma de organização que é constituída de regras. Essas regras, necessárias para existirem relações entre grupos, fazem existir uma obrigação entre os participantes.

Assim, o jogo simbólico destaca-se na aprendizagem porque através dele a criança exerce um poder criativo e pode se valer da analogia para criar suas próprias convenções. Mas é importante salientar que as analogias criadas nos jogos simbólicos são criadas através da assimilação deformante e possuem um grande significado para a criança. Muitas vezes são diferentes das convenções adotadas nas escolas e não possuem um significado real para a criança.

Jogos de regras

Os jogos de regras utilizam-se da estrutura que a criança assimilou nos jogos de competição, além das convenções adquiridas nos jogos simbólicos. Para Piaget (1978), ao invés de se utilizar um símbolo, a regra supõe, necessariamente, relações sociais e interindividuais, nas quais a regra é uma regularidade imposta pelo grupo e sua violação representa uma falta, com penalidades ou não.

A regra é uma regularidade imposta pelo grupo e de tal sorte que a sua violação representa uma falta. Ora, se vários jogos regulados são comuns às crianças e aos adultos e é transmitida de geração a geração sem a intervenção de uma pressão adulta. (PIAGET, 1978, p. 147-148)

Segundo Piaget (1978), o aparecimento de jogos de regras necessariamente deve acontecer mais tarde, pois somente nessa fase o sujeito tem condições de adaptar-se a essas regras de uma forma natural e continuar desenvolvendo essas regras durante toda a sua vida. Isso constitui a “atividade lúdica do ser socializado”, como o autor destaca. As regras podem implicar transmissão de gerações, onde enquadram-se regras de jogos de bola de gude, três marias, etc., mas há também regras espontâneas que surgem no momento de uma atividade.

Os jogos de regras são jogos de combinações sensório-motoras (corridas, jogos de bola de gude ou com bolas etc.), ou intelectuais (cartas, xadrez etc.), com competição dos indivíduos (sem o que a regra seria inútil) e regulamentados quer por código transmitido de gerações em gerações, quer por acordo momentâneos. (PIAGET, 1978, p. 192)

Com o passar do tempo e a maturidade adquirida pelo sujeito, as regras passam a ser ampliadas, primeiro com as atividades sensoriais e motoras e posteriormente as intelectuais, que incentivam a curiosidade, a criatividade e elaboração de estratégias.

Durante o jogo o sujeito precisa estar mentalmente ativo, elaborando diferentes possibilidades, pois é através delas que ele vai optar pela melhor solução. Esse caráter do jogo é muito semelhante com o aprendizado matemático, pois no jogo é necessário se conhecer as regras e discuti-las antes de iniciar a partida.

Para Piaget (1978) o ato de jogar necessita socialização e nesse processo existe a criação de diálogo e questionamento das regras já existentes do jogo. Essa troca de opiniões permite a reconstrução e uma adequação a uma situação criada em um momento, formando assim uma nova regra que será mantida por este grupo, o que tira do jogo o caráter de imposição. A assimilação dessa nova regra contribui para a construção da autonomia do sujeito, que passa a agir consciente das regras e não mais por imposição externa.

Durante o jogo de regra, o sujeito que joga tem a necessidade de desenvolver ações mentais simultâneas, pois necessita fazer prognósticos, criar estratégias, coordenar situações, estar concentrado e isso é importante no processo de ensino e no processo de aprendizagem.

No jogo de regra, além da repetição ter condições de formular diferentes pontos de vista, com prognósticos e antecipações, é um fator para conseguir melhores resultados. A apropriação do conhecimento através de analogias nos jogos de regras envolve atividades geradas por motivação, realizadas espontaneamente, ao contrário de muitas atividades propostas nas aulas de Matemáticas, que na maioria das vezes são impostas e não possuem um significado para o aluno.

3.3 Jogos na Educação

O uso de jogos pode ser considerado como uma alternativa nas aulas de Matemática. Além de ser prazeroso constitui uma fonte de curiosidade que deve proporcionar ao aluno um maior comprometimento e condições de propiciar a construção de conceitos matemáticos, o que pode favorecer o processo de aprendizagem.

Nos últimos anos, algumas teorias pedagógicas contribuíram de forma significativa para justificar o uso de jogos em sala de aula.

Fröebel, fundador do primeiro jardim de infância, foi um dos primeiros educadores a utilizar jogos para crianças, criou diversos materiais e conferiu ao jogo um caráter educativo. Na teoria de Fröebel (2001), os jogos tem um destaque na organização da escola, pois o aluno que joga pode começar a separar, analisar e descrever as qualidades dos objetos. Para que esse processo aconteça o aluno deve estar mentalmente ativo, pois para ele o jogo é um suporte da aprendizagem.

Segundo Fröebel (2001), o jogo é um lugar de descoberta de leis essenciais do meio em que a criança está inserida e permite que a criança consiga exteriorizar os sentimentos que possui intuitivamente. Através do jogo é que vai observar-se a liberdade que a criança tem para conseguir seus objetivos. O autor salienta a importância de como o adulto apresenta à criança o jogo para verificar essa liberdade. O professor deve anular-se para ser um intermediário entre a criança e ele mesmo, com a ajuda do jogo. A tarefa do professor é ajudar a criança a se mostrar durante o jogo, ou seja, contribuir para que a criança torne-se autônoma.

Edouard Claparède trouxe grande contribuição para o desenvolvimento da psicologia da educação, criou uma teoria psicopedagógica que leva em consideração os aspectos inerentes às necessidades infantis e ao desenvolvimento das crianças. Ele destaca o jogo e o lúdico como algo muito atrativo para a criança, propõe o jogo no cumprimento das atividades na sala de aula, propõe uma educação na qual o respeito ao desenvolvimento natural das crianças seja respeitado também do ponto de vista psicogenético e prega que a escola deve se tornar atraente.

Claparède (1940) destaca as diferenças nas relações entre jogo e trabalho. Verifica que do ponto de vista funcional não há diferença, porque os dois procuram

satisfazer necessidades e desejos pessoais, mas é no ponto de vista estrutural que surgem as diferenças. No jogo, a satisfação é muito mais imediata que no trabalho, pois no trabalho deve-se superar os desafios da realidade objetiva e nas atividades com jogos as satisfações subjetivas tem um espaço maior.

Para Claparède (1940), os elementos simbólicos do trabalho e do jogo culturalmente tem pesos diferentes. Algumas pessoas, motivadas pela sua personalidade, irão sentir-se mais motivadas para o lúdico ou mais motivadas para o trabalho. Isso depende de fatores subjetivos do princípio de prazer e do princípio de realidade que regem o ego de cada pessoa.

Dentro da escola, Claparède (1940) acredita que o professor possui condições de criar uma metodologia que seja ao mesmo tempo motivadora e que consiga realizar as propostas escolares baseada nos conhecimentos científicos e artísticos e propiciar o desenvolvimento psicológico e a cidadania de forma atraente.

Para Claparède (1958), o lúdico deve servir a didática como um instrumento e uma técnica atraente para a aprendizagem da criança. Ele esclarece: “Quando digo que o jogo deve animar o espírito dos trabalhos escolares não pretendo, absolutamente, transformar o trabalho em brincadeira vulgar” (p. 218), enfatizando a seriedade inerente à atitude lúdica da criança que se envolve inteiramente e de modo continuado ao jogar. Acrescenta ainda:

Aliás, não pretendo que o trabalho escolar deva necessariamente pôr em atividade o instinto do jogo, do brinquedo. Se se encontrar outro meio de interessar as crianças pelo que se deseja o que elas façam, tanto melhor! Assim verifiquei que há crianças que desejam aprender a ler porque vêem a gente grande a ler e querem fazer o mesmo. Em tais casos, de interesse espontaneamente suscitado pela necessidade de imitação, fora supérfluo apelar para o jogo. (CLAPARÈDE, 1958, p. 218)

Segundo Claparède (1958), quando uma criança está realizando um trabalho na escola com bastante interesse a atividade é antes de tudo lúdica porque falta a criança o que caracteriza a atividade como trabalho, pois essa atividade está sendo imposta pela circunstância do momento, ou seja, através do lúdico a criança está conseguindo conciliar a aprendizagem dos conteúdos escolares.

Maria Montessori (1978) utilizou os jogos sensoriais para criar e estimular os sentidos dos alunos. Segundo ela, pela brincadeira a criança tem condições de ordenar,

caracterizar, diferenciar cores, tamanhos e simetrias, e por isto utilizou em sua metodologia o uso de materiais concretos e jogos para ajudar na formação de conceitos matemáticos envolvendo ordem de números.

O objetivo da metodologia montessoriana é a educação da vontade e da atenção pois os alunos tem a liberdade de escolher o tipo de material para ser trabalhado. Nessas condições Montessori (1978) pressupõe a compreensão dos objetos de estudo a partir deles mesmos, porque os objetos de estudo tem como função estimular a vontade interior da criança para se manifestar espontaneamente através do trabalho.

Decroly (1931) transformou os jogos sensoriais e motores em jogos de aprendizagem, para para o autor o impulso do jogo é um instinto natural e favorece o desenvolvimento de suas aptidões físicas e intelectuais. O desejo de ações depende das características individuais de cada aluno. O autor acredita que apresentando as atividades que se quer que a criança realize na forma de jogos é que se obterão melhores resultados dessas atividades.

O jogo é uma atividade visivelmente diferente do trabalho, tratando-se do objetivo de ambos, pois, segundo Decroly (1931), o jogo é uma atividade que encontra a sua satisfação e resultado em si mesmo, não necessariamente em um objetivo, mas esse objetivo existe, ele está no intimo da criança mas ela não tem consciência disso. Ele acredita que o jogo promove a alegria e o prazer e os objetivos são acessórios. No trabalho existe um objetivo e a atividade não é mais realizada pela alegria que proporciona e sim pelo objetivo que o seu objeto apresenta. Nesse sentido, pode-se dizer que a diferença entre jogo e trabalho é a diferença entre um objetivo inconsciente, mas perceptivo a um educador ou psicólogo, e o objetivo consciente.

Grando (1995) estuda a importância do uso de jogos no ensino de Matemática, trabalha os jogos de estratégia na construção e fixação de conceitos. Outras pessoas que desenvolveram trabalhos semelhantes foram Kishimoto (1994) e Kamii (1992). Os autores citados discutem que o professor que se utilizar de jogos em sala de aula durante a sua metodologia deve ter muito claros os objetivos condizentes com o ensino da Matemática, pois o jogo deve ser usado como uma ferramenta e deve ser utilizado de forma lúdica e motivadora. Então, o jogo deve ser usado como gerador de situação-problema e o aluno deve se sentir estimulado a buscar soluções gerar um novo conhecimento ou fixar um conceito adquirido.

Brenelli (1996) associou os jogos a propostas com origem no ensino da Matemática e utilizou recursos didáticos para ajudar no desenvolvimento do raciocínio lógico, deixando de caracterizar o jogo como uma brincadeira. Segundo Brenelli (1996), os jogos nas aulas de Matemática devem favorecer a aquisição de estruturas cognitivas e a partir daí facilitar a construção de noções matemáticas e dos processos de construção necessários para a aprendizagem de Matemática.

4. MATEMÁTICA FINANCEIRA NO ENSINO MÉDIO

4.1 Um pouco de história da Matemática Financeira

É usual na sociedade utilizar-se de em financiamentos, empréstimos e cobranças, e em todos esses termos está presente a idéia de juros, pois o dinheiro empregado nessas operações é chamado de juro.

Segundo Josef (1989), desde os primeiros relatos de antigas civilizações já se tinha registros de cobranças de juros, como por exemplo na Babilônia em 2000 a.C., onde os juros eram pagos pelo uso de sementes emprestadas.

Em todas as práticas comerciais que seguem no decorrer dos anos, algumas que dizem respeito a juros foram modificadas para satisfazerem as necessidades comerciais atuais. Mas as antigas práticas, que ainda são realizadas nos dias atuais, foram inteiramente úteis na época que foram criadas. Por exemplo, quando as sementes eram emprestadas para um determinado plantio, era comum esperar o pagamento na próxima colheita e o prazo era de aproximadamente um ano.

Segundo Eves (2004), com o desenvolvimento das cidades e do comércio foram criadas novas formas de administrar a relação de tempo com o juro e, assim, foram criados os juros semestrais, trimestrais, bimestrais e diários.

A prática de juros, também, está documentada nas tábuas das coleções de Berlim, Yale e do Louvre que contêm problemas sobre juros compostos. Em uma tábua do Louvre, de cerca de 1700 A.C, há o seguinte problema: por quanto tempo deve-se aplicar uma certa soma de dinheiro a juros compostos anuais de 20% para que ela dobre? (EVES, 2004, p. 77)

A idéia de juros surgiu quando o homem verificou as relações entre tempo e dinheiro, e isso foi um processo natural, pois, quando o sistema monetário foi posto em prática dentro da organização social, o dinheiro passou a se desvalorizar constantemente frente a situações adversas ao mercado financeiro. Em algumas situações era comum existir um acúmulo de moeda e com o passar do tempo essa mesma moeda passava a ser desvalorizada e tinha um poder de compra cada vez menor. Essa desvalorização se dava em função do tempo, já que com o passar do tempo, as negociações se modificavam e os valores de comércio se reajustavam.

Conforme Josef (1989) existem registros que relatam o uso de conhecimentos de contratos legais, semelhantes aos utilizados pelos sumérios. Dentre esses contratos encontram-se registros de crédito, faturas e juros simples e compostos. Em situações em que as sociedades existiam de formas mais isoladas, muitas vezes na forma de comunidades, onde os produtos eram desenvolvidos para a própria subsistência, não existia a necessidade de um tipo específico de cálculo que ajustasse as trocas de mercadorias dentre os membros de uma mesma comunidade. Quando as sociedades se desenvolveram, artefatos e alimentos passaram a ser desenvolvidos em maior escala e passou a existir uma comunicação entre diferentes povos, o que resultou no desenvolvimento do comércio.

A troca direta, que é a troca de objetos por outros em igual quantidade, é o primeiro tipo de troca de que se tem conhecimento. Conforme Mises (2007), essa prática é limitada e pode se tornar injusta, pois uma troca necessita preencher os desejos mútuos dos negociantes e a troca direta não aceitava divisibilidades. Para resolver esses problemas foi necessário praticar outro modo de trocas onde o surgimento do dinheiro se fez necessário.

A partir do surgimento do dinheiro, as sociedades passaram a elaborar operações Matemáticas para satisfazer suas necessidades comerciais, o que posteriormente gerou contribuições importantes para a álgebra, na qual hoje se encontra a Matemática Financeira de uma forma bastante evoluída e com grandes pesquisas na área.

Segundo Josef (1989), dentro da sociedade atual as operações financeiras encontram-se em todos os níveis, desde cálculos de orçamentos familiares até administrações financeiras de estados e nações.

Conhecer os processos de funcionamento de porcentagens, cálculos de juros e financiamentos se faz necessário na sociedade em que vivemos para termos uma compreensão de como funciona o modelo de práticas comerciais no contexto em que estamos inseridos.

4.2 História do ensino de Matemática Financeira

O ensino de Matemática Financeira está ligado ao surgimento das escolas de comércio, que posteriormente tornaram-se faculdades de Ciências Econômicas.

O ensino comercial no Brasil surgiu em 1809 e, a partir dessa data, começaram a surgir Escolas de Comércio pelo Brasil.

No Rio Grande do Sul, a Escola Técnica de Comércio da UFRGS foi criada em 1909, juntamente com Faculdade Livre de Direito, e as duas formaram a Escola Superior de Comércio.

Mais recentemente, no Brasil, os PCNs (BRASIL, 2008) passaram a fundamentar os estudos em nível do país, embora respeitando diferenças regionais. Os PCNs (BRASIL, 2008) propõem uma Educação Matemática viva e não como um conhecimento imutável, pois considera o estudo da Matemática um instrumento. A necessidade de contextualizar o ensino da Matemática é ressaltada, pois existem diferentes necessidades em diferentes culturas e em diferentes épocas, mas ao estabelecer comparações entre conceitos atuais e do passado, o educador cria condições para que o aluno desenvolva atitudes mais favoráveis diante desse conhecimento apresentado.

Os PCNs (BRASIL, 2008) indicam o conhecimento firmado no contexto em que se encontra atualmente a sociedade, mostrando a relação entre o conhecimento matemático e o trabalho. Dessa forma a Matemática Financeira pode ser estudada como um poderoso instrumento, constituindo um elo, como indicado nos PCNs, com o cotidiano do aprendiz.

4.3 Ensino da Matemática Financeira no Ensino Médio

Destaco alguns objetivos do ensino da Matemática, contidos nos PCNs (BRASIL, 2008) do ensino médio, que nos direcionam para a necessidade do ensino da

Matemática Financeira uma vez que sem o ensino da mesma, acredito que os objetivos podem ficar comprometidos.

Os PCNs (BRASIL, 2008) objetivam compreender a responsabilidade social juntamente com a aquisição e o uso do conhecimento matemático, possibilitando ao aluno criar diferentes ações, incluindo manifestar seus direitos como consumidor.

Conhecer instrumentos e procedimentos econômicos e sociais para possuir condições de argumentar e julgar sobre questões do interesse da comunidade na qual está inserido, daí a importância desse estudo. Segundo Crespo (2009), podemos definir Matemática Financeira como a área da Matemática que estuda o dinheiro e suas aplicações envolvendo o tempo.

Para identificar alguns termos frequentemente utilizados, apresento um problema hipotético:

Se um funcionário vai a uma agência bancária e realiza um empréstimo de R\$ 1000,00 no período de um mês e, no vencimento, para a liquidação do empréstimo tenha efetuado o pagamento de R\$ 1040,00.

O valor de R\$ 1000,00 pode ser chamado de Capital inicial, Principal ou valor Presente.

O custo desse empréstimo é de R\$40,00 e pode ser chamado de juro.

O valor de R\$ 1040,00 pode ser chamado de Montante ou Valor Futuro, que consiste no Capital (R\$1000,00) somado com os juros desse empréstimo (R\$40,00).

O tempo que levará para o empréstimo ser liquidado é chamado de prazo ou período. O prazo deve ser representado dentro de uma unidade de tempo, como anos, meses, dias...

A razão entre os juros pagos e o capital inicial dentro de um período é chamada de taxa de juros. Nesse exemplo $\frac{40}{1000} = 0,04$ ao mês, ou ainda 4% ao mês.

0,04 ao mês é chamado de forma unitária e 4% ao mês é chamado de forma percentual. É a taxa de juros que permite calcular os juros dentro do período que a aplicação financeira está inserida. Por exemplo, se o mesmo funcionário fizer uma

aplicação de R\$1000,00 pelo prazo de um mês, em investimentos que geram lucros de 4% ao mês, dentro dessa operação financeira podemos identificar:

O valor aplicado (R\$1000,00), que é chamado de Capital Inicial, Capital ou Valor Presente.

A taxa de juros de 4% ao mês, que é o fator de multiplicação dos rendimentos da aplicação. Sendo assim 4% de R\$1000,00 que podem ser expressos como $0,04 \times 1000 = 40$. Portanto R\$ 40,00 são os juros ou rendimentos dessa aplicação.

O valor que o funcionário receberá no final da aplicação (R\$1040,00), pode ser chamado de Montante, Resgate ou de valor Futuro. E estão incluídos o capital aplicado mais os juros obtidos.

Segundo Puccini(2009), o fato de adicionar o juro ao capital é chamado de capitalização , quando tratamos de operações financeiras onde existe apenas uma capitalização, ou seja, a capitalização está dentro de apenas um mês chamamos de operação financeira básica.

Regimes de capitalização

Quando capitais ou empréstimos são gerados por períodos maiores que um mês, o montante poderá crescer conforme os regimes de capitalização a que foram direcionados. Existem dois tipos de capitalização: o regime de capitalização de juros simples e o regime de capitalização de juros compostos.

Regime de capitalização de juros simples

Conforme Crespo (2009), o regime de juros simples é aquele no qual os juros são constantes e gerados pelo produto do capital pela taxa e sempre incidem sobre o capital inicial. Exemplo:

Um capital de R\$ 2000,00 será aplicado em regime de juros simples, durante quatro meses, a uma taxa de 5% ao mês. Qual será o valor do montante?

Podemos trabalhar com uma planilha, que era utilizada em bancos para registro e controle financeiro de empresas, para visualizar:

| Mês | Saldo Anterior | Calculo dos juros | Montante |
|-----|----------------|--------------------------|-------------|
| 0 | | | R\$ 2000,00 |
| 1 | R\$ 2000,00 | $2000 \times 0,05 = 100$ | R\$ 2100,00 |
| 2 | R\$ 2100,00 | $2000 \times 0,05 = 100$ | R\$ 2200,00 |
| 3 | R\$ 2200,00 | $2000 \times 0,05 = 100$ | R\$ 2300,00 |
| 4 | R\$ 2300,00 | $2000 \times 0,05 = 100$ | R\$ 2400,00 |

Tabela 1: Cálculo de juros simples.

No regime de capitalização de juros simples é possível verificar que apenas o capital inicial aplicado é que rende juros, produzindo, no final dessa operação um montante de R\$ 2400,00.

Existem fórmulas construídas a fim de agilizar os cálculos, mas para terem validade educacional é importante que sejam compreendidas, não apenas memorizadas. Algumas são apresentadas a seguir, de modo explicativo, tal como tem sido trabalhadas com os alunos, antes das atividades envolvendo jogos.

Fórmulas das operações com capitalização de juros simples

Os juros (J) produzidos durante um único período são gerados pelo produto do capital inicial (c) e a taxa de juros (i).

$$\text{Assim, } J = C \cdot i$$

Se a aplicação envolver um tempo maior que um único período, o valor dos juros será proporcional ao tempo(n) que a aplicação estiver sujeita, dessa forma:

$J_n =$ Fórmula de juros aplicados durante “n” períodos

$$J_n = c \cdot i + c \cdot i + c \cdot i + \dots + c \cdot i \quad \text{ou} \quad J = c \cdot i \cdot n$$

Retomando o conceito de Montante (M), ou valor acumulado, que é a soma do Capital Inicial (C) com o juro (J) produzido em determinado tempo(n). Segundo

Crespo (2009), para se chegar a essa conclusão através de uma relação direta pode se fazer uso da seguinte fórmula:

$$M = C + J$$

Substitui-se J por $C.i.n$ teremos:

$$M = C + C.i.n$$

Podemos colocar o capital (C) em evidência:

$$M = C . (1 + i.n)$$

Dai conseguimos a fórmula do montante no regime de capitalização dos juros simples.

Regime de capitalização de juros compostos

Conforme Pompeo (2008), as situações envolvendo capitalizações com juros compostos, o juro do primeiro período, que é encontrado através do produto do capital pela taxa, é incorporado ao capital. A essa soma, damos o nome de Montante.

Após cada período, os juros são adicionados ao capital principal e passam a render juros. Conforme Crespo (2009), serão ‘juros sobre juros’.

Suponha que R \$100,00 são empregados a uma taxa de 10% a.a. Considere o capital inicial (principal) de R\$1000,00 aplicado a uma taxa mensal de juros compostos (i) de 10% ao mês.

Podemos calcular os montantes (principal + juros), mês a mês:

| Mês | Saldo Anterior | Cálculo dos juros | Montante |
|-----|----------------|--------------------------|-------------|
| 0 | | | R\$ 1000,00 |
| 1 | R\$ 1000,00 | $1000 \times 0,10 = 100$ | R\$ 1100,00 |
| 2 | R\$ 1100,00 | $1000 \times 0,10 = 110$ | R\$ 1210,00 |
| 3 | R\$ 1210,00 | $1000 \times 0,10 = 121$ | R\$ 1331,00 |

Tabela 2: Cálculo de juros compostos.

Fórmula do montante dos juros compostos

O montante ao final do 1º período é igual a: capital (C) + taxa (i) multiplicada pelo capital:

$$M1 = C + iC$$

O montante ao final do 2º período será calculado em cima do montante adquirido no final do período anterior:

$$M2 = (C + iC) + i (C + iC),$$

Unindo os termos semelhantes nessa equação temos:

$$M2 = C (1 + i)^2$$

Assim, ao final de n períodos o cálculo do montante ficará:

$$M = C (1 + i)^n$$

Onde:

M = montante

C = capital aplicado

i = taxa

n = tempo de aplicação

O ensino da Matemática Financeira com o uso de jogos

A partir da constatação de que os alunos, em geral, apresentam desinteresse e dificuldades no estudo desse conteúdo, tenho elaborado e trabalhado jogos didáticos sobre Matemática Financeira, com resultados gratificantes e compensadores. Por isso considero relevante o acompanhamento sistemático das atividades em uma das turmas e a avaliação dos resultados obtidos, por meio da pesquisa cuja metodologia é detalhada a seguir.

5 METODOLOGIA DA PESQUISA

5.1 Sujeitos da pesquisa

Este trabalho contou com a participação de um grupo de aprendizes, alunos de uma turma do 3º ano do ensino médio diurno de uma escola pública de Gravataí. A escolha dessa série ocorreu pelo fato de ser nela, geralmente, que se trabalha o conteúdo de Matemática Financeira nessa escola e pelo fato de manter vínculo com os alunos, como professor da turma. O número de alunos foi aproximadamente 17, encontrando-se na faixa etária de 16 a 18 anos.

5.2 Procedimentos e instrumentos de pesquisa

As informações submetidas à análise foram obtidas por meio dos seguintes instrumentos: fotos, questionário respondido pelos alunos, registros escritos e entrevistas gravadas e transcritas, a fim de complementar os dados obtidos pelas respostas ao questionário

5.3 Metodologia de análise

Na análise de conteúdo com abordagem qualitativa (MORAES, 1999) é necessário ler muitas vezes e organizar todo o material. A seguir, é preciso identificar as unidades de registro que focalizem determinadas idéias expressas pelos alunos (unitarização). Isso deve ser feito de modo exaustivo, isto é, incluindo todas as idéias que aparecem nos depoimentos. Depois, as unidades de registro são reunidas em categorias conforme suas semelhanças e diferenças (categorização). As categorias

podem ser emergentes, quando construídas a partir do processo de análise, ou prévias, quando determinadas pelo pesquisador.

Nesta pesquisa foram consideradas categorias prévias, delimitadas a partir dos objetivos da pesquisa.

Como todas as informações foram obtidas no decorrer das aulas, é importante destacar a metodologia de ensino, na qual os alunos estiveram envolvidos intensamente. Portanto, o próximo capítulo apresenta um detalhamento da metodologia de ensino por meio de jogos didáticos sobre Matemática Financeira, contextualizando os procedimentos para obtenção dos dados a serem analisados.

6 METODOLOGIA DE ENSINO

As atividades com jogos didáticos foram aplicadas nos dias 03, 10 e 24 de outubro de 2008 e nos dias 08, 15 e 16 de dezembro de 2008, ao grupo de aproximadamente 17 alunos, na própria escola, uma vez na biblioteca da escola e nas outras vezes na própria sala de aula dos sujeitos participantes da pesquisa.

Todas a atividade envolvendo jogos foram aplicadas em dois períodos consecutivos, com 45min cada um, totalizando 1h30min de tempo para a execução da respectiva atividade.

Os jogos “Corrida Matemática”, “Jogo do Ônibus” e “Mastermática, detalhados em 5.3.1 a 5.3.4 foram criados e desenvolvidos pelo professor autor desta dissertação. O quadro3 apresenta um resumo das atividades e o respectivo material utilizado.

| ATIVIDADE | CONTEÚDO | MATERIAL |
|-----------|--|--------------------|
| PRIMEIRA | PORCENTAGEM | DOMINÓ |
| SEGUNDA | ACRÉSCIMOS E DESCONTOS SUCESSIVOS | JOGO DO ÔNIBUS |
| TERCEIRA | JUROS E MONTANTE SIMPLES | CORRIDA MATEMÁTICA |
| QUARTA | JUROS E MONTANTE COMPOSTO | CORRIDA MATEMÁTICA |
| QUINTA | MATEMÁTICA FINANCEIRA, ÁLGEBRA E GEOMETRIA | MASTERMÁTICA |

Quadro 1: Atividades desenvolvidas com o uso de jogos.

6.1 Primeira atividade: Dominó

Material para cada grupo de três a quatro alunos: vinte e oito peças, como as descritas na Figura 1 e no Apêndice A, que estarão dispostas numa mesa, viradas para baixo.

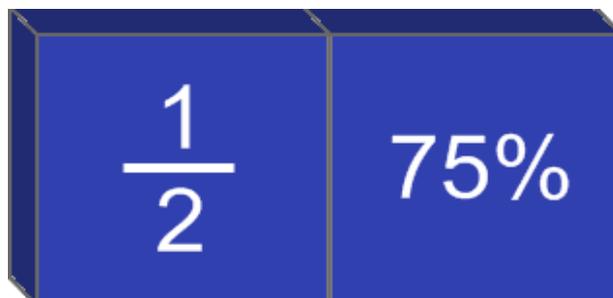


Figura 1: Dominó.

Descrição do jogo: Embora os alunos encontrem-se divididos em grupos de quatro, devem jogar individualmente.

Cada aluno receberá cinco peças e as pedras restantes permanecerão na mesa e serão usadas posteriormente, se for necessário. É feito um sorteio para definir qual o jogador iniciará a partida. O jogador iniciante deve descartar uma de suas pedras que constam uma representação na mesa e o jogador que estiver ao seu lado, no sentido horário, deve encaixar em qualquer dos lados da pedra que o jogador iniciante descartou, uma pedra que possua o mesmo significado, mas em representação decimal, percentual ou fracionária diferente. Se o jogador não possuir nenhuma pedra que corresponda a essa representação pedida, poderá adquirir outras pedras que se encontram na mesa e se, por ventura não conseguir, cede a sua vez ao jogador ao lado, sempre no sentido horário.

Vencerá o jogo o participante que eliminar todas as pedras na mesa antes dos demais participantes.

Foi indicado pelo professor que o aluno poderia utilizar papel e lápis frente a qualquer situação que lhe achasse necessário.

Os alunos foram questionados sobre representações fracionárias, percentuais e decimais, como por exemplo: o que significa $\frac{2}{8}$ e qual a sua relação de fração, com a sua representação percentual.

Depois de discutidas outras questões similares, cada grupo jogou pela primeira vez. O professor acompanhou cada grupo para verificar se o jogo estava sendo compreendido, bem como se os alunos encontravam dificuldades em associar representações fracionárias com decimais ou percentuais, mas não interferiu, fazendo apenas registros.

Os grupos jogaram livremente, sem partidas pré-definidas até o final da aula.

6.2 Segunda atividade: Jogo do ônibus

Material para cada aluno: um tabuleiro criado pelo professor, como o descrito na figura abaixo, lápis e papel.

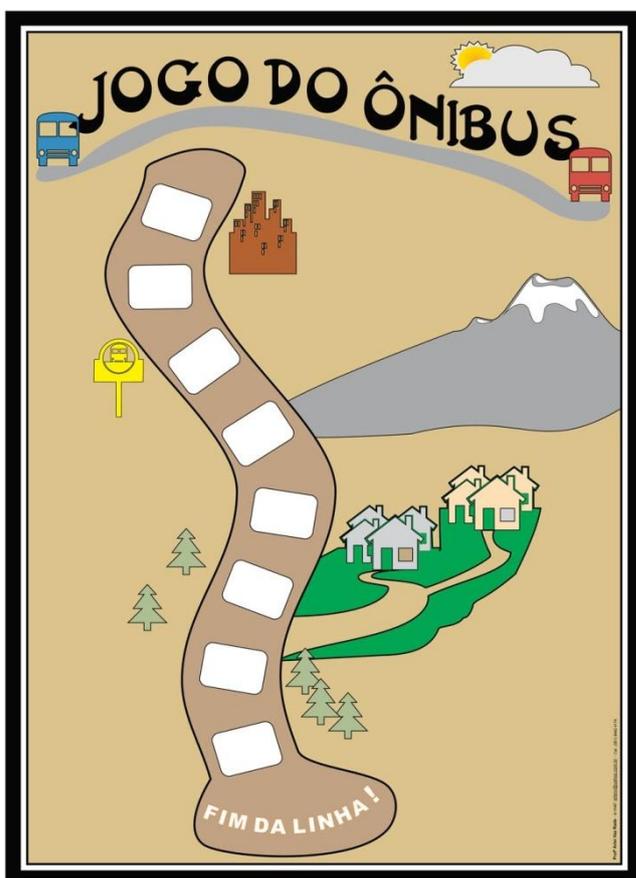


Figura 2: Tabuleiro do Jogo do Ônibus.

Descrição do jogo: É criada uma situação onde todos os alunos possuem R\$ 500,00 no momento do início da partida. O professor anuncia que na próxima parada todos deverão acrescentar 5% sobre o valor da partida, o resultado encontrado deve ser

registrado no tabuleiro. Novamente o professor anuncia um aumento de 10% sobre o valor registrado na parada anterior, que deve ser registrado na parada seguinte. Serão realizados sete registros em sete paradas, onde os alunos registrarão os acréscimos ou descontos em relação à parada anterior.

O Jogo do Ônibus termina na sétima parada. Ele é um jogo sem competição, onde não é caracterizado um vencedor. A finalidade principal desse jogo é poder comparar os resultados obtidos no final da linha e poder discuti-los e se algum aluno não conseguiu o resultado esperado no final da linha, é possível identificar em qual parada houve o erro, e como o aluno interpretou o problema colocado na respectiva parada.

Após o término da atividade os alunos foram questionados sobre a possibilidade de somar todos os acréscimos percentuais e transformar num único percentual e somar todos os descontos e também transformar num único percentual. A partir desses dois percentuais encontrados, foi sugerido que eles calculassem as respectivas porcentagens sobre os R\$ 500,00 sugeridos no início da partida, para perceberem os resultados diferentes e com isso verificarem que acréscimos sucessivos não podem ser apenas somados e calculados sobre o montante inicial.

6.3 Terceira atividade: Corrida Matemática

Material para cada grupo de três a quatro alunos: Cinquenta cartões com problemas sobre capitalização no sistema de juros simples (Apêndice B), um tabuleiro, como mostram a figura abaixo, pinos de identificação de cada aluno e um dado.

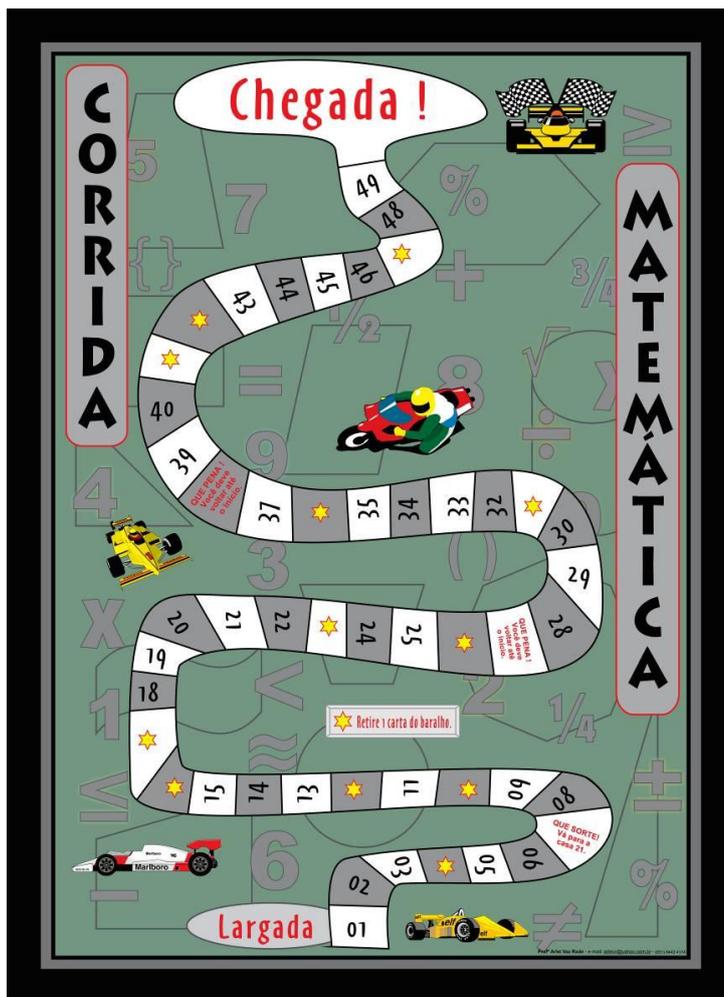


Figura 3: Tabuleiro da “Corrida Matemática”.

Descrição do jogo: É um jogo individual, embora os alunos estejam em grupos de quatro pessoas.

As cinquenta cartelas devem ficar com a face, na qual se encontram as perguntas, viradas para baixo, uma sobre a outra, formando um baralho. Cada aluno deve escolher um pino com uma cor de identificação que irá representá-lo no decorrer da partida.

É permitido ao aluno utilizar calculadora como um recurso na efetuação dos cálculos, bem como papel e lápis para organizar seus cálculos.

Após o grupo definir um meio de qual jogador iniciará a partida, que geralmente os alunos escolhiam entre ser por sorteio ou jogar o dado e quem tirar o maior número do dado ter a possibilidade de iniciar a partida, o jogo poderá ter inicio.

O primeiro jogador joga o dado e confere o número que se encontra na face, posteriormente, movimenta no tabuleiro a sua peça de identificação em numero igual ao que se encontra na face do dado. Se a sua peça de identificação cair sobre uma estrela desenhada no tabuleiro, o jogador deve retirar uma cartela do baralho, ler para o grupo e resolver o problema descrito na cartela. Acertando a questão o jogador move seu pino de identificação conforme a orientação da cartela e tem a possibilidade de jogar o dado novamente. Se o jogador errar a questão, moverá conforme a orientação descrita na cartela e passará a vez de jogar ao seu colega, definido como sendo no sentido horário. Vence o jogo quem chegar primeiro na Chegada.

Após serem apresentadas e discutidas as regras do jogo, os alunos iniciaram a partida. O professor foi um expectador na maior parte da atividade, mas esteve presente como um mediador para auxiliar em algumas questões que geravam polêmicas, uma vez que o aluno que estava resolvendo um problema da sua cartela, quando apresentava o resultado, tinha que apresentá-lo para os outros competidores e conseqüentemente os outros competidores verificavam se a resposta estava adequada. Sempre que aconteciam situações de divergências havia um acompanhamento de ambos, professor e jogadores para o desenvolvimento da questão que houve divergência e solucioná-la em conjunto, confrontando as formas de resolução que foram utilizadas.

Não foi definido um número de partidas e ao término da primeira partida verificou-se que duas regras iniciais foram mudadas pela maioria dos grupos: alguns optaram por jogarem a segunda partida em dupla e que independente da peça de identificação cair numa estrela do tabuleiro, em todas as jogadas as cartas seriam retiradas do baralho e deveriam ser respondidas.

6.4 Quarta atividade: Corrida Matemática

Material para cada grupo de quatro a seis alunos: Cinquenta cartões com problemas sobre capitalização no sistema de juros compostos (Apêndice C), um tabuleiro descrito na figura 2, pinos de identificação de cada dupla e um dado.

Figura 4: Tabuleiro do Mastermática

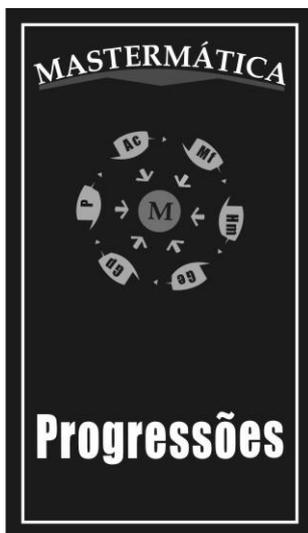


Figura 5: Cartão que indica o assunto a ser respondido.

| | |
|---|---|
| P - Posso afirmar que a sequência (6,13,20,27) é uma P.A.? | P - Sim. $13 - 6 = 20 - 13 = 27 - 20$. Uma P.A. de razão 7. |
| AC - Quantos anagramas tem a palavra DEUS? | AC - 24 anagramas. $4! = 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$ |
| MF - A quantia de R\$ 36,00 corresponde a quanto por cento de R\$ 120,00? | MF - 30% |
| HM - A palavra trigonometria significa o que? | HM - Medida de triângulos. |
| GE - Como é chamada uma pirâmide formada por 4 regiões triangulares congruentes e equiláteras? | GE - Tetraedro regular. |
| GP - Qual é a fórmula da área do trapézio? | GP - $A = \frac{(B + b) \cdot h}{2}$ |

Figura 6: Cartão de perguntas e respostas.

Descrição do jogo: é um jogo individual, onde cada participante retira uma carta que indicará qual assunto ele terá que responder. Existem cartas que apresentam mais de uma possibilidade de assunto, cabendo ao jogador escolher sobre o que pretende responder, mas somente um jogador pode responder por cada um dos seis assuntos dispostos no tabuleiro.

As cartelas devem ser divididas de forma que cada jogador possa ter uma grande quantidade em mãos, não necessitando serem divididas em partes iguais. Sorteia-se para definir quem começa a perguntar, a partir daí o jogador deve perguntar para o seu colega do sentido horário o assunto que ele retirou na carta, se ele acertar a resposta, avança sua peça de identificação e tem a oportunidade de responder mais uma pergunta e se errar, passa a perguntar para o seu colega do sentido horário.

Para vencer o Mastermática, o aluno deve conduzir a sua peça de identificação até o centro do tabuleiro dessa forma, por exemplo: se retirou uma carta para responder assuntos relacionados a progressões, deve responder no mínimo três questões certas e posteriormente acertar no mínimo uma questão de, análise combinatória, Matemática Financeira, história da Matemática, geometria espacial, geometria plana e responder uma última questão sobre progressões conforme a indicação das setas descritas no tabuleiro.

Todos os alunos respondem, no mínimo, três questões do assunto que escolheram para depois passarem a responder, no mínimo, uma questão de cada assunto no tabuleiro.

O jogo foi um pedido dos alunos, que solicitaram se era possível jogar um jogo que abrangesse aos estudantes conteúdos das outras séries do ensino médio, pois uma grande parte do grupo estava a poucos dias de realizar as provas do vestibular

7. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Nesta pesquisa, a análise de conteúdo (MORAES, 1999) foi realizada considerando todo o material obtido na coleta de dados, por meio dos diversos instrumentos de pesquisa: respostas aos questionários; registros no diário de aula; gravações em sala de aula

Os apêndices D e E mostram as perguntas e respostas aos questionários, organizadas em planilhas. Depois, a partir de leituras intensivas, foram identificadas as idéias expressas pelos alunos (unidades de registro), no processo de unitarização. A seguir, essas unidades foram reunidas em três categorias previamente escolhidas (categorização). Essas categorias são as seguintes:

- Aspectos positivos das atividades com jogos sobre Matemática Financeira;
- Dificuldades encontradas no decorrer das aulas com a realização de jogos;
- Sugestões dos alunos quanto ao desenvolvimento das atividades.

A seguir apresento essas categorias junto à discussão dos resultados, intercalando depoimentos dos alunos, registros do diário de aula e idéias dos autores que serviram como fundamento à pesquisa, tendo em vista a sua interpretação.

7.1 O jogo como agente motivador na resolução de problemas (Aspectos positivos)

Começo refletindo sobre o jogo como uma oportunidade de aprender, baseado nos dados obtidos através dos instrumentos utilizados.

Segundo Levy (1993), o ser humano, desde seu nascimento, está envolvido com a necessidade de adquirir conhecimentos. O conhecimento representa, ao mesmo tempo, uma maneira que o ser humano utiliza para a manutenção da vida e um instrumento para a adaptação à realidade em que está inserido.

O processo que leva o ser humano a realizar ações ou simplesmente permanecer em inércia é a motivação. Mas cabe refletir em que a motivação se relaciona à aprendizagem por meio de jogos.

Knjnik (2001) define a motivação como sendo uma totalidade de fatores que determinam diferentes formas de comportamento e que são dirigidos a um objetivo específico.

Conforme Dörney (2001) existem dois tipos de motivação, a intrínseca e a extrínseca. A motivação que é desenvolvida pelo aprendiz de forma pessoal, na qual existe uma forte ligação afetiva do sujeito é caracterizada como intrínseca, e as motivações que são geradas de formas externas ao sujeito são consideradas extrínsecas. Entretanto, para outros autores, como Knijnik, Greguol e Santos (2001) a motivação é sempre inerente ao sujeito:

A motivação aparece como uma predisposição interna que leva o indivíduo a agir em direção a determinado objetivo, significando, portanto, uma atitude psicológica do indivíduo em direção a objetivos, como resultado de alguma necessidade ou desejo não satisfeito; o comportamento é estimulado a algum tipo de mudança, que implica na aquisição de aprendizagens, de tal forma que o sujeito consegue reduzir a ansiedade e aumentar seu sentimento de prazer. Ao alcançar desempenhos bem sucedidos, há um aumento do desejo específico de resultados, o que aumenta sua satisfação e conseqüentemente a sua motivação. (KNIJNIK, GREGUOL, SANTOS, 2001, p. 9)

Esses fundamentos sobre motivação serviram como base para reflexão, antes do início das atividades.

Anteriormente à realização da primeira atividade (dominó), questionei os alunos sobre a possibilidade de vincular porcentagens a frações e números decimais e o por que usar esse vínculo. Levei em consideração que, conforme Borges (2002), “Um conhecimento só é incorporado quando se encaixa de modo estável, nas representações que os alunos já possuem ou, então, quando altera essas representações.” (BORGES, 2000, p. 222). Uma parte dos alunos num primeiro momento desconhecia o vínculo existente na questão levantada, mas como estavam reunidos em grupos e com o dominó em mãos, alguns colegas citaram e discutiram cinquenta por cento como sendo a metade de algo que foi dividido e analogamente realizaram a divisão chegando ao número decimal. Através de discussões levantadas pelos alunos e questões levantadas pelo professor sobre outras quantidades e suas representações percentuais, fracionárias e

decimais, os alunos realizaram alguns cálculos espontaneamente e passaram a discutir as respostas com os colegas que se encontravam mais próximos.

Os alunos passaram a discutir e levantar hipóteses referentes ao melhor método de como proceder em situações nas quais fosse necessário utilizar porcentagens para resolver um problema e explicitavam, através de seus cálculos, como fazer, o que consideravam serem os melhores cálculos de transformações entre decimais, frações e porcentagens.

Durante os jogos houve uma reorganização de idéias e procedimentos, amplamente discutidos pelos participantes, uma vez que, frente ao erro de algum jogador, os outros componentes do grupo passavam a intervir com suas opiniões e sugestões de como proceder, indicando o motivo que gerou a jogada errada. Durante as atividades referentes a essa pesquisa, os alunos passaram, num primeiro momento, a identificar os problemas que os jogos continham, posteriormente classificavam o problema, conceituavam, estabeleciam uma relação juntamente com cálculos e inferiam o resultado.

Borges (2002) afirma que em geral é necessário reconhecer idéias prévias para poder discutir adequadamente um conceito, e essa discussão pode proporcionar uma reestruturação. O jogo propicia ao aluno a oportunidade de discutir dentro da sala de aula conceitos formais, mas com um caráter de informalidade que é característico do próprio jogo. O aluno A afirma: “Praticando o que se aprende e jogando tínhamos que fazer contas, o bom de tudo isso é que a gente aprendia brincando, o que para mim é fundamental para o ensino.”

A possibilidade de aprender jogando em grupos é uma oportunidade de aprender sob a perspectiva do outro. Ou seja, como refere Borin (1996), descentraliza e permite desenvolver algo a partir de um ponto de vista que difere do seu. Durante as atividades 1, 3 e 4 constatei que, competindo dentro de regras pré-estabelecidas, nas quais o respeito às dificuldades deve ser levado em conta, as dificuldades frente à resolução dos problemas contidos nos jogos diminuíram, porque houve ajuda de todos os integrantes do grupo frente a algum erro que ocorresse na resolução de algum problema. Durante as partidas realizadas, as jogadas foram amplamente discutidas, pois quem acertava a resolução de um problema utilizava seus argumentos para expor o resultado e conseqüentemente obtinha o aval dos outros participantes para seguir jogando. Quem

errava, necessitava expor um resultado, e essa resposta era analisada e corrigida pelos integrantes do grupo. Durante a correção eram discutidas as diferentes possibilidades em que o problema poderia ser solucionado.

Assim, o jogo possibilita a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as jogadas sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da partida, sem deixar marcas negativas no aluno, conforme argumenta uma aluna: “Não encontrei muitas dificuldades, pois estava com colegas que quando eu *trancava* eles me davam um empurrãozinho e eu conseguia fazer”. O depoimento da aluna é coerente com as idéias de Vigotsky (1984), que explica a possibilidade da aprendizagem em grupos influenciar o processo de desenvolvimento mental. Nesse contexto Vygotsky (1984) formula o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal como sendo:

[...] a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes. (Vygotsky, 1984, p. 97).

Uma característica que se tornou evidente em todas as atividades propostas na pesquisa foi a interação entre os alunos, registrada nas fotos 1 e 2 (figuras 5 e 6). Entre todos integrantes dos grupos, houve muita descontração e alegria, sem conversas paralelas, que atrapalham e são bastante comuns em outras atividades escolares. Conforme Piaget (1978), o jogo proporciona prazer, pois a alegria gerada por uma ação bem sucedida gera a consciência de se ter alcançado um objetivo. Os alunos evidenciaram isso, pois ao saírem da sala havia riso e suavidade no olhar de cada um, sem tensões que costumam se manifestar em aulas de Matemática.

No pátio da escola consegui perceber os alunos comentando, discutindo respostas, lamentando os erros e vibrando com os acertos, o que permite afirmar que a atividade com jogos é interativa, cognitiva e prazerosa.



Foto 1: Interação entre alunos-jogo e aluno-aluno.



Foto 2: Resolução de problemas através de jogos

Nos jogos realizados com a turma participante da pesquisa verifiquei que o diálogo esteve presente em todas as etapas, fosse frente à interpretação de um problema ou para expor e argumentar os resultados. Não foi na simples manipulação de objetos que os alunos descobriram a lógica dos problemas trabalhados, das classificações e das resoluções, mas foi na convivência com os colegas que eles descobriram a razão que os levou a conceber e organizar dessa maneira as coisas. Evidentemente, nesse processo de apropriação cultural, conforme afirma Vigostsky (1984), o papel mediador da linguagem, como a fala e outros sistemas semióticos, é essencial. Com isso, a linguagem é desenvolvida com a ampliação do vocabulário e o exercício da pronúncia das palavras e frases. Pelo caráter informal que o jogo assume, alunos que eram

considerados tímidos, sem muita participação nas aulas, tornaram-se ativos e passaram a expor seus argumentos para os colegas sobre os resultados obtidos nas jogadas de que esses alunos participavam. Conforme uma das alunas, “A descontração, o simples fato de utilizar outra sala com mesas redondas para os alunos se reunirem facilita e estimula, não o aprendizado em si, mas o exercício do que já se sabe.”

Nos jogos utilizados no contexto da pesquisa os alunos arriscaram possibilidades, testaram hipóteses de uma forma que não era usual nas aulas em que não utilizei jogos. Durante as atividades sempre foi utilizado lápis e papel para rascunho e registro dos cálculos e na atividade 4 foi permitido e incentivado o uso da calculadora, conforme a foto 3. Segundo Isidro e Almeida (2003), além do aluno exercer técnicas e estratégias ele também irá treinar o convívio social e as diversificadas formas de como lidar com os conflitos sociais que surgem durante a execução da brincadeira. Para Bjorklund e Pellegrini (2000), o aluno não testa diferentes estratégias apenas para o momento do jogo, mas também para a vida adulta. Ao lidar com diferentes situações durante a partida ele estaria, sem a intencionalidade, criando condições e formas de interação que irão auxiliar mais tarde, na vida adulta.



Foto 3: Uso da calculadora como ferramenta na resolução de atividades .

Todos os jogos trabalhados nas atividades possuíam regras específicas que se tornaram conhecidas do grupo. Segundo Huizinga (2004), o verdadeiro jogo em si cria ordem e é ordem. Uma ordem muito mais eficaz porque é aceita pelo grupo e elaborada conjuntamente. É importante trazer para o grupo as regras e decidir se vão estabelecer

outras ou não, é importante reforçar que as regras devem ser elaboradas por todos e de interesse comum, pensando no coletivo. Percebi que quando o aluno participa da construção das regras, se aproxima das mesmas e cobra para que sejam respeitadas.

Durante a atividade 3 os alunos optaram por mudar as regras do “Corrida Matemática”, decidindo jogar em duplas e um grupo decidiu que se alguém, do seu grupo, chegasse ao final do jogo e não houvesse respondido a nenhuma pergunta, necessariamente deveria retirar duas cartas do baralho e respondê-las para vencer a partida.

Uma forma de aprendizagem que ocorreu durante o uso de jogos foi através de tentativas e erros. Verifiquei durante a atividade 2 que se tratava de acréscimos e descontos sucessivos que muitos alunos criavam diferentes hipóteses e posteriormente testavam para verificar o resultado.

Conforme uma aluna, “Apesar de não gostar muito de jogos, eu me envolvi muito em algumas partes. Com o jogo, de alguma forma eu aprendi um pouco mais, pois como eu estava competindo e tinha que testar as questões eu me sentia no dever de pelo menos tentar resolver a questão. Posso afirmar que o jogo me ajudou e incentivou de alguma forma.”

Segundo os alunos, os jogos 2, 3 e 4 possuem uma forma de propor problemas muito interessante, pois eles permitem que os exercícios sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias durante a resolução, bem como a competitividade de uma forma saudável. Especialmente o “Corrida Matemática” proporcionou aos alunos simulações de situações problemas nas quais foram necessárias soluções rápidas, que exigiram exercício mental para formular hipóteses, testar estratégias baseadas nessas hipóteses e comunicar o resultado para o grupo. Outro aluno afirmou: “Apesar de não gostar muito de jogos, eu me envolvi muito em algumas partes. Com o jogo, de alguma forma eu aprendi um pouco mais, pois como eu estava competindo e tinha que testar as questões, eu me sentia no dever de pelo menos tentar resolver a questão. Posso afirmar que o jogo me ajudou e incentivou de alguma forma.”

Conforme Gomes e Friederich (2001) os jogos tem o poder de incentivar os alunos dentro da escola, pois eles proporcionam a aprendizagem e a diversão unificadas, além de conseguir motivar os alunos a trabalhar em equipe. Isso ficou evidente ao longo dos trabalhos. Por isso a questão da pesquisa sobre dificuldades encontradas não teve a mesma ênfase da anterior, na qual eles destacaram aspectos positivos dos jogos.

7.2 Dificuldades Apresentadas

A maior parte dos alunos afirmou não ter encontrado dificuldades no estudo da Matemática Financeira por meio de jogos.

Conforme disse um aluno: "Tudo que é desafiador e diferente aguça a nossa curiosidade, e faz com que a gente se motive". A característica de desafio que é peculiar do jogo proporciona estratégias que podem inibir dificuldades na aprendizagem que poderiam ser mais evidentes numa classe na qual o professor não se utiliza de jogos.

Uma aula onde alunos estão motivados a resolver problemas, buscando respostas e soluções, interagindo é uma possibilidade real com o uso de jogos. Alves (2001) afirma "Professor bom não é aquele que dá uma aula perfeita, explicando a matéria. Professor bom é aquele que transforma a matéria em brinquedo e seduz o aluno a brincar.

Durante o ano letivo muitas vezes precisei atender turmas diferentes simultaneamente, em função de falta de professores de outras disciplinas. Este fato foi citado como sendo um fator negativo na aprendizagem, conforme uma aluna "O acúmulo de aulas paralelas atrapalha a forma de o professor não estar presente o que não estimula (pelo menos de minha parte) a resolução de exercícios".

Mesmo com esse ponto negativo citado, existe a percepção dos alunos de que, mesmo sem supervisão direta do professor, em atividades onde os jogos foram utilizados (figura 8) eles realizaram adequadamente todas as tarefas propostas.



Foto4: Cooperação e atenção durante as jogadas.

7.2 Sugestões

O jogo em sala de aula pode ser utilizado para introduzir, amadurecer conteúdos ou preparar o aluno para aprofundar conteúdos trabalhados anteriormente, dependendo do planejamento do professor frente à turma que o mesmo acompanha. Dentre as sugestões do grupo que participou desta pesquisa um tópico discutido foi a possibilidade do uso de jogos desde o início do ano letivo, pois pelo caráter lúdico que o jogo possui, ele proporciona um maior interesse ao aprendiz e, como um aluno citou, "tudo o que é interessante passa a ser considerado mais fácil". Guzman (2006) descreve de uma excelente forma o sentido que essa frase tem dentro da educação Matemática: "O interesse dos jogos na educação não é apenas divertir, mas sim extrair dessa atividade matérias suficientes para gerar um conhecimento, interessar e fazer com que os estudantes pensem com certa motivação.

A Matemática Financeira possui uma importância para todos que utilizam ou virão a utilizar o comércio e o sistema bancário. Morgado (1993) destaca a possibilidade dos professores explorarem de forma prática o conteúdo de Matemática Financeira por meio de comparações do tema estudado com problemas reais de diferentes situações. Consegui amparado pelo uso de jogos, proporcionar aulas dinâmicas e conseqüentemente mais interessantes, o que formou uma relação direta e clara entre os conteúdos escolares e o cotidiano dos alunos. Outro aluno comentou "Foi um conteúdo que além da escola a gente usa no cotidiano (...) tem matérias que a gente aprende e que nunca vai usar"

A oportunidade de jogar em grupo foi salientada por uma aluna: "Com os jogos podemos trocar idéias, nos relacionar melhor em grupo e também em equipe pois nos ajudávamos ao mesmo tempo que nos divertíamos e aprendíamos. Nós entramos no jogo de uma forma em que todos queriam ganhar e todos tinham que ter conhecimento para isto e quem não tinha a equipe entrava em ação e ajudávamos um ao outro". Murphy e Lick (1998) destacam que a abordagem de grupo de estudos dentro das escolas, se tratando do desenvolvimento profissional dos alunos, inclui vários aspectos, dentre eles: suporte mútuo, testar idéias e poder compartilhá-las e poder refletir sobre elas com o grupo.

A coletividade é determinante para o aluno durante o seu processo de aprendizagem. Os sujeitos da pesquisa, por estarem concluindo o ensino médio, realizaram, no semestre final, avaliações externas à escola de grande importância para suas carreiras profissionais, como:

- Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), no qual a grande maioria dos participantes procurou ter um bom rendimento para conseguir, através do Programa Universidade para Todos (Prouni), uma possibilidade de conseguir bolsas integrais ou parciais em Universidade privadas;
- provas de seleção do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), que alguns realizaram. Pela proximidade geográfica com o bairro onde a escola está inserida e onde mora grande parte dos alunos, existe uma grande procura por cursos dessa instituição;
- vestibular em diferentes instituições da região, em que mais da metade da turma se inscreveu.

Para todas essas avaliações externas sugeri que os alunos se organizassem em grupos de estudos, nos quais o princípio de estudo deveria ser semelhante à cooperação durante as atividades com jogos, conforme um dos alunos destaca em uma das gravações: "Estudar em grupo facilita e motiva, porque sempre que a gente não consegue resolver ou não entende, tem um colega que sabe mais e ajuda, aí a gente não fica sem fazer nada." Essa afirmação corrobora a teorização de Vygotsky (1984) sobre "zona de desenvolvimento proximal", sendo importante mencionar ainda o desempenho acima da média obtido por esses alunos nas avaliações externas das quais participaram.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As considerações que estão dispostas nesta dissertação são pessoais e não pretendo generalizá-las. As informações que obtive através da pesquisa me deram convicção e sustentação a respeito do trabalho que já mantenho ao longo de alguns anos utilizando jogos didáticos nas aulas de Matemática, bem como ampliaram a visão sobre o assunto.

Trabalho com jogos educativos, pois, como educador, considero que os livros didáticos que abordam esse tema, no ensino médio, na sua grande maioria, não sejam suficientes para organizar os processos de ensino e de aprendizagem matemática. Em coerência com o referencial construtivista que assumi na dissertação, sigo uma epistemologia focada na interatividade e na reflexão sobre atividades e concretizações de ações, buscando transpor o enfoque empirista geralmente encontrado nos livros didáticos.

A pesquisa procurou responder à questão: *“De que forma o jogo didático pode contribuir para a construção de conhecimento nas aulas de Matemática Financeira, em uma turma de ensino médio?”*

Verifiquei que o jogo contribuiu para a construção de conhecimento, de acordo com o planejamento que fiz, ou seja, havia uma finalidade educativa por trás do ato de brincar. Essa finalidade pode ser definida como: aprofundar, revisar, fixar conteúdos. As informações adquiridas nesta pesquisa são importantes para que eu possa planejar, replanejar e avaliar o processo de ensino e o processo de aprendizagem de uma forma mais dinâmica, onde seja possível me enquadrar cada vez mais como um mediador, sendo os alunos sujeitos ativos dentro do processo.

Jogar tem um papel muito importante dentro do processo de aprendizagem, pois durante o jogo o aluno desenvolve ou ativa diferentes ações mentais, simultaneamente. O jogo permite ao aluno criar diferentes formas de resoluções para um mesmo problema.

Cabe ao sujeito que joga definir qual se enquadra melhor a sua conveniência. Durante o jogo o aluno precisa estar integrado com as regras, entender bem o seu funcionamento, e a partir daí terá condições de manifestar-se, exigindo o cumprimento das mesmas, ou expressando sua opinião frente a alguma sugestão ou discordância com as regras em vigor.

A competitividade se faz presente na sociedade, mas é através da educação que pode ser inserida a prática da solidariedade. Durante todas as atividades que envolviam competição houve uma ajuda entre todos os participantes, ajuda que serviu de base para formarem grupos de estudo e atingirem diferentes metas, como: vestibular, Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e a conclusão do ensino médio.

Os alunos acreditam que o jogo proporciona um contato maior entre o professor e o aluno, pois o diálogo durante o jogo é essencial. Opiniões e questionamentos que surgem na atividade são compartilhados entre o grupo e o professor de uma forma natural e informal. Na empolgação do jogo, o aluno se expressa de uma forma mais espontânea, não existe o medo de errar, tão presente em outras situações, bem como existe uma argumentação maior a respeito dos resultados encontrados na resolução de um problema do jogo.

A relação de confiança e respeito entre professor-aluno contribui para a aprendizagem. Sempre trabalhei com jogos, por acreditar que a proximidade física e emocional que o jogo proporciona acrescenta ou fortalece essa relação.

É perceptível como existe um grande número de pessoas com medo e dificuldades em assuntos relacionados à Matemática, e isso se reflete no baixo índice de aproveitamento dos alunos, frente aos mais diversos tipos de avaliações onde algum assunto matemático esteja presente. Considero isso como algo extremamente preocupante, pois se percebe que hoje existem mais faculdades de Matemática no país do que há dezessete anos, época em que eu cursei o segundo grau, e conseqüentemente existe um acesso maior a especializações, mestrados ou doutorados na área de Educação ou ensino de Matemática no país, mas o medo, a insegurança e o repúdio da disciplina parecem permanecer os mesmos de anos atrás.

Muita coisa deve-se mudar nos processos de ensino e aprendizagem, e um tópico importante, a meu ver, é tornar a Matemática desafiadora, mas não assustadora. O

desafio é algo positivo, pois é instigante, motivador e fundamental para a aprendizagem. Os alunos precisam ser instigados a desenvolverem atividades em sala de aula, na qual sejam ativos e participantes, sem o medo de errar, mas é importante que após o término das atividades exista uma inquietação ou euforia que acompanhe o aluno fora do ambiente escolar, fazendo-o pensar, refletir e buscar respostas sobre o que vivenciou na sala de aula. Mas essa possibilidade se destaca em situações nas quais o aluno tenha a liberdade de expor suas dúvidas com a naturalidade que expõem suas certezas.

Nesta pesquisa e em atividades anteriores, trabalhei partindo da certeza de que errar é natural, corriqueiro, e que o ambiente escolar não está livre dessas situações, pois é possível que o aluno vincule o erro em sala de aula ao desempenho em provas, aprovação ou reprovação.

Esta pesquisa permitiu a obtenção de informações que motivaram ainda mais a postura que mantenho como professor. Os jogos foram motivadores e as atividades foram desenvolvidas num ambiente descontraído, mas bastante organizado e, como resultado, houve uma compreensão dos conteúdos trabalhados em Matemática Financeira e uma participação ativa dos alunos durante as outras aulas de Matemática e nas outras disciplinas.

Os alunos estavam com um bom rendimento na escola e existe uma avaliação do Governo Estadual na qual os alunos participaram, sendo que os alunos participantes da pesquisa, juntamente com a outra turma em que trabalhei com os mesmos jogos, obtiveram o terceiro melhor rendimento em Matemática dentre todas as escolas de uma das coordenadorias de Educação.

Percebi que a alegria e de certa forma o espanto por parte de alguns alunos e até professores foi grande, pois ainda impera a normalidade de maus rendimentos em Matemática.

Os alunos dessa turma tinham objetivos bem diferentes para quando terminassem o ensino médio. A partir de resultados positivos externos à escola, sugeri que os alunos estudassem em grupos para alcançar esses objetivos, pois seria um procedimento semelhante ao das atividades com jogos. Existia um desafio que necessitava ser transposto, mas existia a interação com os colegas, ou seja: a ajuda e o diálogo com o mesmo objetivo, que é de resolver um problema, sem o medo de errar.

O uso de jogos em sala de aula permitiu que eu conseguisse ter uma melhor visibilidade como profissional e me proporcionou um convite para trabalhar em outra escola, além de ministrar oficinas sobre confecção e utilização de jogos em sala de aula para professores da rede municipal de Gravataí e graduandos da Universidade Luterana do Brasil.

Em oficinas que ministrei sobre criação, confecção e uso de jogos pude perceber que um grande número de professores sente vontade de utilizar jogos em suas aulas, mas possuem dificuldades em relação ao melhor momento de usar, além de dúvidas frente aos materiais para confecção. Quanto ao melhor momento, recomendo aplicar a atividade com jogos como uma experiência na turma, mas é importante que o educador faça posteriormente à atividade uma auto-análise crítica a respeito dos resultados obtidos e os resultados esperados e a partir destes primeiros resultados possa organizar e reorganizar futuras atividades conforme o seu planejamento.

Sobre como confeccionar os jogos não deve haver grandes dificuldades, pois os jogos podem ser confeccionados em matérias de baixo custo como: isopor, EVA e cartolina. A durabilidade é menor, mas não compromete em absolutamente nada a atividade. É também possível confeccionar jogos em gráficas, como os que foram apresentados nesta dissertação.

Existem outras pesquisas que investigam o uso de jogos educacionais em sala de aula, com bons resultados, conforme referi na introdução (GRANDO, 2000; SCHWARZ, 2006; GUNTHER, 2009). Portanto, cabe ao professor escolher alternativas que melhor se enquadrem em suas práticas profissionais, mas que contribuam para uma melhor aprendizagem matemática.

Recomendo aos professores que pretendem desenvolver pesquisas semelhantes a esta o quão é importante vivenciar a prática de jogar, pois é através dela que o educador terá melhores condições de identificar o tipo de jogo que se enquadra dentro da atividade que ele irá propor aos seus alunos, bem como o educador passará a ter melhores condições de adaptar jogos já existentes para essas mesmas atividades além de criar jogos novos para serem usados nas suas atividades. Reitero novamente a importância do planejamento antes da execução das atividades, pois o jogo sempre necessita ter uma finalidade.

REFERÊNCIAS

ALVES, R. É brincando que se aprende. **Páginas Abertas**. v. 27, n. 10, p. 20-21, 2001.

ANTUNES, C. **Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências**. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 1998.

BORIN, J. **Jogos e resoluções de problemas**. São Paulo: USP, 1995.

BOYER, C.B. **História da Matemática**. São Paulo: Blücher, 1974.

BORGES, R. M. R. Repensando o Ensino de Ciências. In: MORAES, Roque (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002. p. 209 -230.

BRENELLI, R. P. **O jogo como espaço para pensar: A construção de noções lógicas e aritméticas**. Campinas: Papirus, 1996.

BROUGÈRE, G. **Jogos e educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

CALLOIS, R. **O mito e o homem**. Lisboa: 70, 1980.

CARRASCO, L. H. M. **Jogo versus realidade: implicações na educação Matemática**. Dissertação de mestrado UNESP. Rio Claro 2002.

CRESPO, A. A. **Matemática comercial e financeira fácil**. 14. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

CLAPARÈDE, E. **A educação Funcional**. São Paulo: Nacional, 1958.

DECROLAY, O. **Práticas dos testes mentais**. Rio de Janeiro: F.Briguiet, 1931.

EVES, H. **Introdução à história da Matemática**. Campinas: Unicamp, 2004.

FREUD, S. **Psicologia do Inconsciente**. Rio de Janeiro: Imago, 2004.

FRÖEBEL, F. W. A. **A educação do homem**. Passo Fundo: UPF, 2001.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. Rio de Janeiro: Record, 1999.

GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. **A Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia**. In: ENCONTRO REGIONAL DE ENSINO DE BIOLOGIA, 1, Rio de Janeiro, 2001, Anais p.389-92.

GRANDO, R. C. **O jogo e a Matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004.

GRANDO, R. C. **O jogo e suas possibilidades metodológicas no processo ensino-aprendizagem na Matemática**. Dissertação de mestrado da faculdade de educação da Unicamp, Campinas, 1995.

GRANDO, R. C. **O conhecimento matemático e o uso de jogos em sala de aula**. Tese de doutorado da faculdade de educação da Unicamp, Campinas, 2000.

GUINTEHER, A. **Análise do desempenho de alunos do ensino fundamental em jogos matemáticos: reflexões sobre o uso de calculadora nas aulas de Matemática**. Dissertação de mestrado da faculdade de Matemática da Pucsp, São Paulo, 2009.

GUZMAN, O. M. **Para Pensar Mejor**. Madri: Pirâmide 2006.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura**. 5ed. São Paulo: Perspectiva, 2004.

ISIDRO, A.; ALMEIDA, A. T. M. **Projecto Educar para a convivência social: O jogo no currículo escolar. Cadernos encontro: o museu a escola e a comunidade**. Centro de Estudos da Criança, Universidade do Minho, Braga, 2003.

JOSEF, R. **A origem do dinheiro**. São Paulo: Global editora, 1989.

KAMII, C. E DECLARK, G. **Reinventando a aritmética: implicações da teoria de Piaget**. Campinas: Papirus, 1992.

KISHIMOTO, T.M. (Org.) **Jogos tradicionais infantis: o jogo, a criança e a educação**. São Paulo: Cortez. 1996.

MICHAELIS : **Moderno dicionário da língua portuguesa**. São Paulo: Melhoramentos,1998.

MINAYO, M.C.S. (Org.) **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 13. ed. Petrópolis: Vozes, 1999.

MISES, Ludwing Von. **La accion humana tratados de economía**.8 ed. Union, 2007.

MONTESSORI, M. **A criança**. 2 ed. Lisboa: Portugalia, 1950.

MONTESSORI, M. **Antropologia pedagógica**. Barcelona: Araluce, 1970.

MORAES, R. **Análise de conteúdo**. Educação (Porto Alegre), Porto Alegre, v. 22, n 37, p.7- 31, 1999.

MORGADO, A. C. **Progressões e Matemática Financeira**. Rio deJaneiro: IMPA,1993

MOURA, M. O. **A série busca no jogo: do Lúdico na Matemática**. Educação Matemática em Revista. V.2, n.3, p. 17-24. 2. semestre 2004.

MURPHY, C.; LICK, D., **Whole faculty study groups: A powerful way to change schools and enhance learning**. Califórnia: Corwin, 1998.

.PIAGET, J. **A construção do real na criança**. 3. ed. São Paulo: Ática, 1978.

PIAGET, J. **A linguagem e o pensamento da criança**. São Paulo: Martins Fontes, 1979.

PIAGET, J. **A psicologia da criança**. 17. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1988.

PUCCINI, A. L. **Matemática Financeira: objetiva e aplicada**. 6. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

SCHWARZ, V.R.K. **Contribuição dos jogos educativos na qualificação do trabalho docente**. Dissertação de Mestrado da faculdade de física da PUCRS, Porto Alegre, 2006.

TAHAN, M. **Didática da Matemática**. São Paulo: Saraiva, 1962.

VYGOTSKY, L. S. **O desenvolvimento psicológico na infância**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

APÊNDICES

APÊNDICE A

Dominó

$$75\% \quad 0,75$$

$$\frac{75}{100} \quad 25\%$$

$$0,2 \quad \frac{20}{100}$$

$$\frac{150}{100} \quad 20\%$$

$$\frac{40}{200} \quad 0,02\%$$

$$\frac{300}{400} \quad 2\%$$

$$\frac{2}{100} \quad \frac{4}{200}$$

$$\frac{225}{300} \quad \frac{10}{100}$$

$$\frac{60}{300} \quad 10\%$$

$$\frac{100}{300} \quad \frac{5}{50}$$

$$10\% \quad 10\%$$

$$\frac{8}{40} \quad 0,25$$

$$\frac{5}{20} \quad \frac{5}{20}$$

$$\frac{5}{50} \quad \frac{25}{100}$$

$$0,6 \quad 0,75$$

$$\frac{50}{100} \quad 2\%$$

$$20\% \quad \frac{1}{2}$$

$$75\% \quad \frac{120}{200}$$

$$\frac{8}{400} \quad \frac{15}{25}$$

$$2\% \quad \frac{1}{10}$$

$$\frac{50}{200} \quad \frac{60}{100}$$

$$\frac{225}{300} \quad 50\%$$

$$\frac{100}{500} \quad 0,5$$

$$\frac{1}{10} \quad \frac{25}{50}$$

$$50\% \quad 50\%$$

$$\frac{100}{200} \quad 0,6$$

$$60\% \quad 60\%$$

$$\frac{30}{300} \quad \frac{30}{50}$$

APÊNDICE B

Cartões Com Problemas Sobre Capitalização no Sistema de Juros Simples

Temos uma dívida de R\$ 1000,00 que deve ser paga com juros de 8% a.m. pelo regime de juros simples e devemos pagá-la em 2 meses. Os juros que pagarei serão:

**Se acertar ande 2 casas.
Se errar volte 1 casa.**

Calcule o montante resultante da aplicação de R\$70.000,00 à taxa de 10,5% a.a. durante 145 dias:

**Se acertar ande 2 casas.
Se errar volte 2 casas.**

Calcular os juros simples produzidos por R\$40.000,00, aplicados à taxa de 36% a.a., durante 125 dias.

**Se acertar ande 2 casas.
Se errar volte 1 casa.**

Qual o capital que aplicado a juros simples de 1,2% a.m. rende R\$3.500,00 de juros em 75 dias?

**Se acertar ande 1 casa.
Se errar volte 2 casas.**

Calcule o montante ao final de dez anos de um capital \$10000,00 aplicado à taxa de juros simples de 18% ao semestre (18% a.s).

**Se acertar ande 2 casas.
Se errar volte 2 casas.**

O capital de R\$ 530,00 foi aplicado à taxa de juros simples de 3% ao mês. Qual o valor do montante após 5 meses de aplicação?

**Se acertar ande 3 casas.
Se errar volte 2 casas.**

Um capital de R\$ 600,00, aplicado a uma taxa de juros simples de 20% ao ano, gerou um montante de R\$ 1080,00 depois de certo tempo. Qual foi esse tempo?

**Se acertar ande 3 casas.
Se errar volte 1 casa.**

Qual foi o capital que, aplicado à taxa de juros simples de 1,5% ao mês, rendeu R\$ 90,00 em um trimestre?

**Se acertar ande 1 casa.
Se errar volte 2 casas.**

Um capital de R\$ 600,00, aplicado a uma taxa de juros simples de 20% ao ano, gerou um montante de R\$ 1080,00 depois de certo tempo. Qual foi esse tempo?

**Se acertar ande 3 casas.
Se errar volte 1 casa.**

Qual foi o capital que, aplicado à taxa de juros simples de 1,5% ao mês, rendeu R\$ 90,00 em um trimestre?

**Se acertar ande 1 casa.
Se errar volte 2 casas.**

A que taxa devemos aplicar o capital de R\$ 4500,00, no sistema de capitalização simples, para que depois de 4 meses, o montante seja de R\$ 5040,00

**Se acertar ande 2 casas.
Se errar volte 1 casa.**

Quanto rendeu a quantia de R\$ 600,00, aplicado a juros simples, com taxa de 2,5 % aõ mês, no final de 1 ano e 3 meses

**Se acertar ande 2 casas.
Se errar volte 2 casas.**

Um capital de R\$ 800,00, aplicado a juros simples com uma taxa de 2% ao mês, resultou um montante de R\$ 880,00 após certo tempo. Qual foi o tempo da aplicação?

**Se acertar ande 2 casas.
Se errar volte 1 casa.**

Uma dívida de R\$ 750,00 foi paga 8 meses depois de contraída e os juros pagos foram de R\$ 60,00. Sabendo que o cálculo foi feito usando juros simples, qual foi a taxa de juros?

**Se acertar ande 1 casa.
Se errar volte 2 casas.**

Um capital aplicado a juros simples rendeu, à taxa de 25% ao ano, juros de R\$ 110,00 depois de 24 meses. Qual foi esse capital?

**Se acertar ande 2 casas.
Se errar volte 2 casas.**

Em 1º de março de 2004 uma pessoa emprestou a quantia de R\$ 4000,00, a juros simples, com taxa de 4% ao mês. Qual era o montante da dívida em 1º de julho de 2004?

**Se acertar ande 3 casas.
Se errar volte 2 casas.**

Durante quanto tempo um capital deve ser aplicado para que seu valor dobre, no sistema de juros simples, a taxa de 2% ao mês.

**Se acertar ande 3 casas.
Se errar volte 1 casa.**

Que capital deve ser aplicado para gerar um montante de R\$130,00 em três meses com taxa de juro de 10% ao mês?

**Se acertar ande 1 casa.
Se errar volte 2 casas.**

Que taxa deve ser aplicada sobre o capital de R\$ 100,00 para gerar um montante de R\$ 130,00 em três meses?

**Se acertar ande 3 casas.
Se errar volte 1 casa.**

Durante quanto tempo deve ficar aplicado o capital de R\$ 100,00 para gerar um montante de R\$ 130,00 com taxa de juros de 10% ao mês?

**Se acertar ande 1 casa.
Se errar volte 2 casas.**

Qual o juro de um capital de R\$ 500,00 aplicado por 10 meses a uma taxa de 7% ao mês?

**Se acertar ande 2 casas.
Se errar volte 1 casa.**

Qual o juro e o montante acumulado em um ano a uma taxa de 10% ao mês a partir de uma aplicação de R\$ 325,00?

**Se acertar ande 2 casas.
Se errar volte 2 casas.**

Qual o montante acumulado em 18 meses a uma taxa de 0,10% ao dia a partir de um capital de R\$ 1.000,00?

**Se acertar ande 2 casas.
Se errar volte 1 casa.**

Qual o montante acumulado em 120 dias a uma taxa de 24% ao ano a partir de um capital de R\$ 5.000,00?

**Se acertar ande 1 casa.
Se errar volte 2 casas.**

Qual o juro simples recebido em uma aplicação de R\$ 5.000,00 a uma taxa de 2% ao mês pelo período de 15 dias?

**Se acertar ande 2 casas.
Se errar volte 2 casas.**

Foi efetuado um único depósito de R\$ 570,00 em uma aplicação financeira. Após dois anos seu saldo era de R\$ 775,20. Qual a taxa de juro recebida?

**Se acertar ande 3 casas.
Se errar volte 2 casas.**

Fizemos uma dívida de R\$ 10.000,00 para aquisição de um automóvel. Não foi efetuado nenhum pagamento e após 5 meses ela estava em R\$15.000,00. Qual a taxa de juro cobrada?

**Se acertar ande 3 casas.
Se errar volte 1 casa.**

Uma pessoa emprega seu capital a 8% a.a. e, no fim de 3 anos e 8 meses, recebe capital e juros reunidos no valor de R\$ 38.800. Qual o capital empregado?

**Se acertar ande 1 casa.
Se errar volte 2 casas.**

Qual o capital que depois de 8 meses, à taxa de 11,5 % a.a. , dá um montante de R\$ 12.920,00?

**Se acertar ande 3 casas.
Se errar volte 1 casa.**

No fim de 3 anos, à 9% a.a. em jc, o montante acumulado foi de R\$ 2.540,00. Qual foi o juro e qual era o capital inicial?

**Se acertar ande 1 casa.
Se errar volte 2 casas.**

Achar o capital que, empregado a juros simples, à taxa de 2/5% a.m., produz, no fim de um ano, 3 meses e 5 dias, o montante de R\$ 159.100,00?

**Se acertar ande 2 casas.
Se errar volte 1 casa.**

A que taxa se deve colocar R\$ 800,00, em 2 anos, para render 88,00 de juros?

**Se acertar ande 2 casas.
Se errar volte 2 casas.**

Em que prazo um capital de R\$ 18.000,00 acumula um montante de R\$ 83.743,00 à taxa efetiva de 15% AM, no sistema de j.c ?

**Se acertar ande 2 casas.
Se errar volte 1 casa.**

Um capital de R\$ 51.879,31 aplicado por 6 meses a juros compostos resultou em R\$ 120.000,00. Qual a taxa efetiva ganha?

**Se acertar ande 1 casa.
Se errar volte 2 casas.**

Calcular o montante, ao final de um ano de aplicação, do capital R\$ 600,00, à taxa composta de 4% ao mês.

**Se acertar ande 2 casas.
Se errar volte 2 casas.**

O capital R\$ 500,00 foi aplicado durante 8 meses à taxa de 5% ao mês. Qual o valor dos juros compostos produzidos?

**Se acertar ande 3 casas.
Se errar volte 2 casas.**

Qual a aplicação inicial que, empregada por 1 ano e seis meses, à taxa de juros compostos de 3% ao trimestre, se torna igual a R\$ 477,62?

**Se acertar ande 3 casas.
Se errar volte 1 casa.**

Qual o valor dos juros compostos obtidos, em 8 meses, à taxa de 10% ao mês, de forma que o montante seja R\$ 1.071,80?

**Se acertar ande 1 casa.
Se errar volte 2 casas.**

Obtenha o capital inicial que, aplicado a juros compostos durante 12 meses, à taxa de 4% ao mês, atinge o montante de R\$ 1.000,00?

**Se acertar ande 3 casas.
Se errar volte 1 casa.**

Obtenha o capital inicial que, aplicado a juros compostos durante 1 ano e 4 meses, à taxa de 4,5% ao mês, atinge o montante de R\$ 1.617,90?

**Se acertar ande 1 casa.
Se errar volte 2 casas.**

Sabe-se que há 9 meses uma pessoa investiu determinada quantia em uma aplicação que remunera seus aplicadores à taxa de juros compostos de 2% ao mês e que atualmente o saldo dessa pessoa é de R\$ 1.792,64. Assim sendo, qual a quantia inicialmente aplicada?

**Se acertar ande 2 casas.
Se errar volte 1 casa.**

Qual o montante composto, a partir de R\$ 500,00, em 8 meses, à taxa de 36% ao ano capitalizada mensalmente?

**Se acertar ande 2 casas.
Se errar volte 2 casas.**

Qual o montante composto, a partir de R\$ 500,00, em 2 anos, à taxa de 60% ao ano capitalizada mensalmente?

**Se acertar ande 2 casas.
Se errar volte 1 casa.**

Qual o montante composto, a partir de R\$ 500,00, em 2 anos e meio, à taxa de 48% ao ano capitalizada trimestralmente?

**Se acertar ande 1 casa.
Se errar volte 2 casas.**

Um capital aplicado a juros compostos, à taxa nominal de 36% ao ano, com capitalização mensal, atingiu um montante de R\$ 10.900,00, ao fim de um trimestre. O capital aplicado foi de?

**Se acertar ande 2 casas.
Se errar volte 2 casas.**

Qual foi o capital que, aplicado à taxa de juros simples de 1,5% ao mês, rendeu R\$ 90,00 em um trimestre?

**Se acertar ande 3 casas.
Se errar volte 2 casas.**

Qual a aplicação inicial que, empregada por 1 ano e seis meses, à taxa de juros compostos de 3% ao trimestre, se torna igual a R\$ 477,62?

**Se acertar ande 3 casas.
Se errar volte 1 casa.**

Qual o valor dos juros compostos obtidos, em 4 meses, à taxa de 10% ao mês, de forma que o montante seja R\$ 1.071,80?

**Se acertar ande 1 casa.
Se errar volte 2 casas.**

Obtenha o capital inicial que, aplicado a juros compostos durante 36 meses, à taxa de 4% ao mês, atinge o montante de R\$ 1.000,00?

**Se acertar ande 3 casas.
Se errar volte 1 casa.**

Obtenha o capital inicial que, aplicado a juros compostos durante 1 ano e 6 meses, à taxa de 4,5% ao mês, atinge o montante de R\$ 1.617,90?

**Se acertar ande 1 casa.
Se errar volte 2 casas.**

APÊNDICE C

Cartões Com Problemas Sobre Capitalização no Sistema de Juros Compostos

O capital de R\$530,00 foi aplicado à taxa de juros compostos de 3% a.m. Qual o valor do montante após 5 meses?

Se ACERTAR ande 2 casas
Se ERRAR volte 1 casa.

Que juros rendeu a quantia de R\$600,00, aplicada a juros compostos, com à taxa de 2,5% a.m., no final de 1 ano e 3 meses?

Se ACERTAR ande 2 casas
Se ERRAR volte 2 casas.

Um capital aplicado a juros compostos rendeu, à taxa de 25% a.a., juros de R\$110,00, depois de 24 meses. Qual foi este capital?

Se ACERTAR ande 2 casas
Se ERRAR volte 1 casa.

Qual a taxa aproximada de juros compostos que, aplicada ao capital de R\$123.000,00 durante 18 meses, produz um montante de R\$344.400,00?

Se ACERTAR ande 1 casa
Se ERRAR volte 2 casas.

Que capital inicial aplicado à taxa de juros compostos de 12% a.a. eleva-se a R\$131.600,00 em um ano e dois meses?

Se ACERTAR ande 2 casas
Se ERRAR volte 2 casas.

Encontre a taxa mensal a que esteve aplicado um capital de R\$48.00,00, o qual, em 3 meses e 20 dias, elevou-se a R\$52.400,00.

Se ACERTAR ande 3 casas
Se ERRAR volte 2 casas.

7) Qual será o montante produzido pelo capital de R\$20.000,00 aplicado a juros compostos, a taxa de 20% a.a., durante 6 meses?

Se ACERTAR ande 3 casas
Se ERRAR volte 1 casa.

Um pessoa deseja aplicar R\$10.000,00 a juros compostos e no fim de 3 meses obter R\$11.248,64. Qual deve ser a taxa de juros?

Se ACERTAR ande 1 casa
Se ERRAR volte 2 casas.

Encontre a taxa mensal de juro composto equivalente a 9,2727% a.t.

Se ACERTAR ande 3 casas
Se ERRAR volte 1 casa.

O capital de R\$25.000,00 foi aplicado a juro composto de 3% a.m. Qual o montante no final de 3 anos e 8 meses?

Se ACERTAR ande 1 casa
Se ERRAR volte 2 casas.

Encontre a taxa de juro composto que, aplicado ao capital de R\$70.000,00, o transformo em um montante de R\$95.823,00 em dois meses.

Se ACERTAR ande 2 caças
Se ERRAR volte 1 casa.

Um investidor aplicou a quantia de R\$300.000,00 à taxa de juro composto de 7%a.m. Qual o juro este capital irá gerar após 5 meses?

Se ACERTAR ande 2 caças
Se ERRAR volte 2 casas.

Temos uma dívida de R\$ 1000,00 que deve ser paga com juros de 8% a.m. pelo regime de juros compostos e devemos pagá-la em 2 meses. Os juros que pagarei serão:

Se ACERTAR ande 2 casas
Se ERRAR volte 1 casa.

Calcule o montante resultante da aplicação de R\$70.000,00 à taxa de 10,5% a.a. durante 145 dias.

Se ACERTAR ande 1 casa
Se ERRAR volte 2 casas.

Calcular os juros compostos produzidos por R\$10.000,00, aplicados à taxa de 6% a.a., durante 30 dias.

Se ACERTAR ande 2 caças
Se ERRAR volte 2 casas.

Calcular os juros compostos produzidos por R\$10.000,00, aplicados à taxa de 6% a.a., durante 120 dias.

Se ACERTAR ande 3 caças
Se ERRAR volte 2 casas.

Qual o capital que aplicado a juros de 1,2% a.m. rende R\$3.500,00 de juros em 75 dias?

Se ACERTAR ande 3 casas
Se ERRAR volte 1 casa.

Calcule o montante ao final de dez anos de um capital \$10000,00 aplicado à taxa de juros de 18% ao semestre (18% a.s).

Se ACERTAR ande 1 casa
Se ERRAR volte 2 casas.

O capital de R\$ 530,00 foi aplicado à taxa de juros de 3% ao mês. Qual o valor do montante após 5 meses de aplicação?

Se ACERTAR ande 3 casas
Se ERRAR volte 1 casa.

Um capital de R\$ 600,00, aplicado a uma taxa de juros de 20% ao ano, gerou um montante de R\$ 1080,00 depois de certo tempo. Qual foi esse tempo?

Se ACERTAR ande 1 casa
Se ERRAR volte 2 casas.

Qual foi o capital que, aplicado à taxa de juros de 1,5% ao mês, rendeu R\$ 90,00 em um trimestre?

Se ACERTAR ande 2 casas
Se ERRAR volte 1 casa.

A que taxa devemos aplicar o capital de R\$ 4500,00, no sistema de capitalização composto, para que depois de 4 meses, o montante seja de R\$ 5040,00

Se ACERTAR ande 2 casas
Se ERRAR volte 2 casas.

Quanto rendeu a quantia de R\$ 600,00, aplicado a juros, com taxa de 2,5 % ao mês, no final de 1 ano e 3 meses

Se ACERTAR ande 2 casas
Se ERRAR volte 1 casa.

Em 1º de março de 2008 uma pessoa emprestou a quantia de R\$ 4000,00, a juros compostos, com taxa de 4% ao mês. Qual era o montante da dívida em 1º de julho de 2008?

Se ACERTAR ande 1 casa
Se ERRAR volte 2 casas.

Quanto rendeu a quantia de RS 600,00, aplicado a juros compostos, com taxa de 2,5 % ao mês, no final de 1 ano e 3 meses

Se ACERTAR ande 2 casas
Se ERRAR volte 2 casas.

Um capital de R\$ 800,00, aplicado a juros compostos com uma taxa de 2% ao mês, resultou um montante de R\$ 880,00 após certo tempo. Qual foi o tempo da aplicação?

Se ACERTAR ande 3 casas
Se ERRAR volte 2 casas.

Uma dívida de RS 750,00 foi paga 8 meses depois de contraída e os juros pagos foram de R\$ 60,00. Sabendo que o cálculo foi feito usando juros compostos, qual foi a taxa de juros?

Se ACERTAR ande 3 casas
Se ERRAR volte 1 casa.

Um capital aplicado a juros compostos rendeu, à taxa de 25% ao ano, juros de R\$ 110,00 depois de 24 meses. Qual foi esse capital?

Se ACERTAR ande 1 casa
Se ERRAR volte 2 casas.

Durante quanto tempo um capital deve ser aplicado para que seu valor dobre, no sistema de juros compostos, a taxa de 2% ao mês.

Se ACERTAR ande 3 casas
Se ERRAR volte 1 casa.

Um capital de R\$ 50.000,00 , aplicado a Juros Compostos, à taxa de 26% a.m. , produzirá um montante de R\$ 12.6023,60 no prazo de (use a tabela apostila)

Se ACERTAR ande 1 casa
Se ERRAR volte 2 casas.

O capital que quadruplica em 2 meses, ao se utilizar de capitalização composta, deve estar vinculado a uma taxa mensal de:

Se ACERTAR ande 2 casas
Se ERRAR volte 1 casa.

Uma instituição financeira paga juros de 24% a.a. capitalizados trimestralmente. Qual é a taxa efetiva?

Se ACERTAR ande 2 casas
Se ERRAR volte 2 casas.

Um capital de R\$100000,00 foi aplicado a tx de j.c. de 5% a.m durante um semestre. Qual foi o juro obtido ao final da operação?

Se ACERTAR ande 2 casas
Se ERRAR volte 1 casa.

Qual o capital que se deve aplicar, a taxa de 8% a.a., durante 7 meses, para obter juros de R\$ 8568,00?

Se ACERTAR ande 1 casa
Se ERRAR volte 2 casas.

A que taxa anual, o capital de R\$288,00, em 2 meses e 15 dias, renderia R\$6,60 de juros?

Se ACERTAR ande 2 casas
Se ERRAR volte 2 casas.

Qual é o tempo em que um capital de R\$ 96 480,00 a 25% a.a., rende 79395 reais de juros compostos?

Se ACERTAR ande 3 casas
Se ERRAR volte 2 casas.

Que capital produziu um montante de R\$20.000,00, em 8 anos, a uma taxa de juros compostos de 12% a.a.?

Se ACERTAR ande 3 casas
Se ERRAR volte 1 casa.

A que taxa mensal o capital de \$38.000,00 produzirá o montante de \$70.300,00 em 10 anos, num regime de capitalização composta?

Se ACERTAR ande 1 casa
Se ERRAR volte 2 casas.

Um capital de R\$200000,00 é aplicado a juros compostos de 10% ao ano. Calcule o montante após 4 anos. montante de R\$ 1.000,00?

Se ACERTAR ande 3 casas
Se ERRAR volte 1 casa.

Calcular o montante, ao final de um ano de aplicação, do capital R\$ 600,00, à taxa composta de 4% ao mês.

Se ACERTAR ande 1 casa
Se ERRAR volte 2 casas.

O capital R\$ 500,00 foi aplicado durante 8 meses à taxa de 5% ao mês. Qual o valor dos juros compostos produzidos?

Se ACERTAR ande 2 caças
Se ERRAR volte 1 casa.

Qual a aplicação inicial que, empregada por 1 ano e seis meses, à taxa de juros compostos de 3% ao trimestre, se torna igual a R\$ 477,62?

Se ACERTAR ande 2 caças
Se ERRAR volte 2 casas.

Calcular o montante gerado a partir de R\$ 1.500,00, quando aplicado à taxa de 60% ao ano com capitalização mensal, durante 1 ano.

Se ACERTAR ande 2 casas
Se ERRAR volte 1 casa.

Aplicando R\$ 800,00 à taxa de juros de 12% ao ano, com capitalização bimestral, durante um ano e meio, qual o valor do montante?

Se ACERTAR ande 1 casa
Se ERRAR volte 2 casas.

Qual o montante composto acumulado em 120 dias a uma taxa de 24% ao ano a partir de um capital de R\$ 5.000,00?

Se ACERTAR ande 2 caças
Se ERRAR volte 2 casas.

Qual foi o capital que, aplicado à taxa de juros de 1,5% ao mês, rendeu R\$ 90,00 em um trimestre?

Se ACERTAR ande 3 caças
Se ERRAR volte 2 casas.

Qual a aplicação inicial que, empregada por 1 ano e seis meses, à taxa de juros compostos de 3% ao trimestre, se torna igual a R\$ 477,62?

Se ACERTAR ande 3 casas
Se ERRAR volte 1 casa.

Qual o montante composto acumulado em 60 dias a uma taxa de 124% ao ano a partir de um capital de R\$ 5.000,00?

Se ACERTAR ande 1 casa
Se ERRAR volte 2 casas.

Foi efetuado um único depósito de R\$ 570,00 em uma aplicação financeira. Após dois anos seu saldo era de R\$ 775,20. Qual a taxa de juro recebida?

Se ACERTAR ande 3 casas
Se ERRAR volte 1 casa.

Fizemos uma dívida de R\$ 10.000,00 para aquisição de um automóvel. Não foi efetuado nenhum pagamento e após 5 meses ela estava em R\$15.000,00. Qual a taxa de juro cobrada?

Se ACERTAR ande 1 casa
Se ERRAR volte 2 casas.

APÊNDICE D

Questionário de pesquisa

APÊNDICE E

Tabela de Respostas ao Questionário de Pesquisa

| | O que mais gostou nas aulas com utilização de jogos? | De que forma os jogos contribuíram para a compreensão da Matemática Financeira? | Que dificuldades você encontrou no desenvolvimento das aulas usando essa metodologia? | Escreva sugestões para melhorar as aulas. |
|----------------|---|--|---|---|
| Aluno 1 | Foi uma dinâmica muito legal, onde em conjunto aprendi e me esforcei para ter um bom resultado. Foram atividades de qualidade boas com uma auto-ajuda do professor. Sinceramente inovar um conhecimento faz muito bem à quem quer se dedicar. | Eu tenho muita dificuldade em Matemática, pois não gosto de Matemática, mas essas aulas de jogos foi um incentivo maior e um auto-ajuda nas minhas dificuldades. | Encontrei muitas dificuldades nesta matéria pois realmente, não me dou bem com a mesma. Mas não faltou de minha parte se esforçar e se interessar pelo conteúdo. Praticar como uma brincadeira em casa. | Na minha opinião, acho que melhorar o convívio em aula ou em conhecimento faz bem inovações sempre faz bem para todos nós. Fazer sugestões faz parte, mas não sugestar , fazer mudanças para um melhor rendimento. |
| Aluno 2 | Gostei muito das aulas com jogos, porque o jogo era muito criativo e teve um desempenho na turma inteira. Era legal porque o objetivo era chegar ao final, mas para isto tinha que fazer contas, mas não podia errar se não voltaria algumas casas ou até o início. | Praticando que se aprende e jogando tínhamos que fazer contas, o bom de tudo isso é que agente aprendia brincando que para mim é fundamental para o ensino. | Não houve dificuldades, porque antes agente tinha praticado em aula e esse conteúdo é bastante repetição e fazendo exercícios que se aprende, então para mim foi fácil. | Nada a declarar. |
| Aluno 3 | Gostei porque foram aulas diferentes estudando de outras formas, e porque fugimos da rotina de sempre, contas e contas. | Contribuiu com um estudo mais divertido e uma forma muito mais fácil de aprender a matéria. | Encontrei apenas uma dificuldade, que tinha muitas contas de juros simples e poucas de juros compostos, portanto, foi apenas essa dificuldade de aprendizado que tive. | As aulas no meu ver estão boas, só queria mais correções de exercícios. |

| | | | | |
|----------------|---|---|--|--|
| Aluno 4 | Os jogos foram uma boa atividade para ter uma descontração saindo da rotina da aula normal também estimulando uma certa competição fazendo se esforçar mais. | Ajudaram bastante na compreensão e desenvolvimento dos problemas financeiros. | Não obtive muitas dificuldades, mas a maior dificuldade foi gravar as formulas. | Nada a declarar. |
| Aluno 5 | Com os jogos nós tivemos uma dinâmica relacionada ao conteúdo na qual podemos exercitar o que aprendemos de uma forma menos maçante, uma forma mais divertida e competitiva. Foi divertido e educativo pelo menos é o que penso. | Com os jogos podemos trocar idéias nos relacionar melhor em grupo e também em equipe pois nos ajudávamos ao mesmo tempo que nos divertíamos e aprendíamos nós entramos no jogo de uma forma em que todos queriam ganhar e todos tinham que ter conhecimento para isto e quem não tinha a equipe entrava em ação e ajudávamos um ao outro. | Nenhuma, pelo contrario, acho que foi uma dinâmica produtiva. | a matéria acaba confundindo pois são matérias semelhantes. |
| Aluno 6 | Apesar de não gostar muito de jogos, eu me envolvi muito em algumas partes. Com o jogo, de alguma forma eu aprendi um pouco mais, pois como eu estava competindo e tinha que testar as questões eu me sentia no dever de pelo menos tentar resolver a questão. Posso afirmar que o jogo me ajudou e incentivou de alguma forma. | Eles me ajudaram, pois eu realizava os problemas de uma hora de repente eu me lembrei de algo que fiz. Pode não ter me ajudado muito nas notas mas sei que aprendi algo importante. | Não encontrei muitas dificuldades, pois estava com colegas que quando eu trancava eles me davam um empurrãozinho e eu conseguia fazer. | Acho que as utilizações de jogos deve continuar. |

| | | | | |
|----------------|---|---|---|--|
| Aluno 7 | Na minha opinião, os jogos em salas de aula foi uma atividade muito estimulante. Gostei mais do jogo "corrida Matemática" pois era um jogo de alta atenção. Ou seja foi uma maneira bem educativa de praticar exercícios para as provas. | Como já falei na pergunta anterior o jogo corrida Matemática foi uma maneira de entender um pouco mais sobre Matemática financeira. Em fim porque foi uma idéia super criativa porque talvez muitos alunos não estudavam em suas casas por preguiça e estes jogos trouxe uma adrenalina para a turma. | Como tudo na vida sempre tem dificuldades de resolver algo, e nos jogos não foram diferentes sempre tem alguma dificuldade, mas com atenção e um pouco de esforço tudo se resolve. | Sugestões: Uma sugestão seria os jogos que foram ótimos. A outra seria mais debates, mais trabalhos, uma aula bem descontraída para não ficar sempre naquela coisa de exercícios. Se não fica uma aula muito repetitiva. |
| Aluno 8 | Gostei porque os jogos fogem daquele aspecto formal mais não de seu principal objetivo que é o aprendizado da Matemática Financeira, torna uma forma de aprender diferente mais não menos eficaz, então ao meu ver os jogos foram bem proveitosos e contribuiu bastante para que eu compreenda a Matemática Financeira. | Os jogos contribuíram de uma forma diferente "aprendemos sem perceber" iria ser a melhor expressão que define as atividades com jogos. | Não encontrei maiores dificuldades e é uma forma de aprendizagem muito proveitosa. E deveria ser mais utilizada pelos professores porque ajuda em algumas dificuldades que nós temos. | As aulas estão boas e eu não tenho nada a acrescentar. |
| Aluno 9 | Foi ótimo, ajudou-nos bastante nas dificuldades que tínhamos no conteúdo. Incentivou todos com certeza, a se dedicar mais no conteúdo, que tinham dificuldades. | Contribuíram para ajudar nós, nos cálculos e nas dificuldades. | Tive algumas dificuldades sim, mas como nós estávamos em grupo, um ajudou o outro. | Acho que não tem nada a melhorar, pois as aulas foram ótimas com o professor Arlei Rade. Em dois anos com o professor aprendi muita coisa boa, foi um prazer. |

| | | | | |
|-----------------|---|--|--|--|
| | Foram atividades boas, que valeram a pena com certeza. | | | |
| Aluno 10 | Desde a base do ensino regular, são utilizadas formas lúdicas de ensino, atuam como um forma alternativa de ensinar e estão diretamente ligadas a renovação no ensino tão instigada por Paulo Freire. Eu acredito que esse método facilita a compreensão e o "entrosamento" com o conteúdo em questão, me ajudou muito no entendimento do conteúdo proposto fazendo assim com que eu dominasse de forma clara a Matemática Financeira. Além disso a utilização de jogos em aula quebra os paradigmas do ensino em que é intrínseco, Matemática e aulas repetitivas e complicadas. | A utilização de jogos em aula contribuiu diretamente na compreensão do conteúdo, tornou o mesmo mais claro e simples, pois jogos e atividades alternativas tendem a elucidar muito facilmente o tema em questão. | | |

| | | | | |
|-----------------|---|--|---|---|
| Aluno 11 | Gostei da forma que eles foram postos, porque foi de fácil compreensão. Se a Matemática Financeira fosse aplicada em outra forma, não haveria tanto interesse como houve, pois todos os alunos gostam de jogar de alguma forma. | A Matemática Financeira foi bem aplicada nos jogos, porque estimulou a turma em si às vezes a deixar a calculadora de lado para pensar em possíveis resultados usando apenas a cabeça como fonte de cálculos, o que não deixa de ser um bom resultado. | | |
| Aluno 12 | A descontração, o simples fato de utilizar outra sala com mesas redondas para os alunos se reunirem facilita e estimula, não o aprendizado em si, mas o exercício do que já se sabe. | Os jogos, quando aplicados, contribuem para a compreensão de muitos conteúdos, e com a Matemática não foi diferente, estando em grupo e jogando, pudemos debater cada questão, comparar resultados e explicar um para o outro os conceitos que tínhamos referentes à financeira. | Não tive dificuldades, acho que o jogo deixou a matéria mais fácil. | |
| Aluno 13 | | | Dificuldade nenhuma, o conceito financeira já era um conceito absorvido com sucesso, infelizmente o resultado não foi satisfatório devido somente a falta de atenção. | O acúmulo de aulas paralelas atrapalha a forma de o professor não estar presente o que não estimula (pelo menos de minha parte) a resolução de exercícios, ficando muito a se fazer em casa, não como sugestão mas noticiando dificuldade individual, uma aula com professor presente é mais fácil. |

| | |
|-------|---|
| R126a | Rade, Arlei Vaz |
| | Contribuições de jogos como um recurso didático nas aulas de matemática financeira / Arlei Vaz Rade. – 2010. |
| | 92 p. |
| | Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Faculdade de Física, 2010. |
| | “Orientação: Profa. Dra. Regina Maria Rabello Borges”. |
| | 1. Educação Matemática. 2. Jogos Didáticos. 3. Matemática. Financeira. I. Título. II. Borges, Regina Maria Rabello. |

Catlogação na Publicação: Patricia Cezar – CRB10/1222