

Rosmari Bortolini Schmidt

**JOGO COMO RECURSO
DIDÁTICO NO ENSINO DA MATEMÁTICA**

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação, sob a orientação da Prof^a Dr^a Neiva Ignês Grandó.

Passo Fundo

2016

Agradeço...

A dedicação, a paciência e o apoio de meu amigo e esposo Vilmar.

À minha filha Caroline por compreender os motivos da ausência de afeto, carinho e dedicação de mãe em muitos momentos.

À minha mãe Jecir pela solidariedade e orações nos momentos difíceis.

À minha família em geral, pelo apoio que de alguma forma, expressaram o longo de minha jornada.

À minha orientadora Neiva por seus ensinamentos, amizade e dedicação.

A Deus por me amparar nos momentos de fraqueza, de cansaço e de medo.

Obrigada a todos!

RESUMO

A apropriação dos significados do conhecimento matemático ao longo da vida escolar é tema de inúmeras discussões entre os educadores, entre elas as que versam sobre a necessidade de desenvolver propostas que propiciem a aprendizagem e o desenvolvimento do aluno. Nessa visão, esta pesquisa, desenvolvida no âmbito da linha de pesquisa Processos Educativos e Linguagem, traz como tema os jogos envolvendo resolução de problemas, com o conteúdo específico de matemática financeira. O problema que norteou o estudo foi traduzido no seguinte questionamento: em que medida o jogo contribui para a aplicação ou a ampliação de conhecimentos matemáticos escolares? O seu objetivo principal foi o de investigar como o desenvolvimento de jogos pode contribuir para a aprendizagem, no que se refere à formação ou ampliação de conceitos matemáticos. Os jogos foram desenvolvidos junto a alunos de 8ª série do Ensino Fundamental II de uma escola de rede municipal de ensino de Piratuba/SC, os quais foram registrados mediante filmagens e fotografias. Nos fundamentos do processo de pesquisa foram considerados principalmente autores relacionados a jogos (Piaget, Wallon, Lara, Borin) e à teoria histórico-cultural (Vigotski, Palangana, Moura). A análise foi apresentada na forma de episódios, compostos de acordo com cada jogo desenvolvido, numa abordagem microgenética, com o foco nos acontecimentos promovidos nas interações sociais que foram se constituindo durante os jogos. Constatou-se que o uso de jogos com situações-problema, quando utilizado de forma intencional e consciente por parte do professor em sala de aula, promove entre os sujeitos momentos de interação social com trocas de ideias, cooperação, organização do pensamento e elaboração de planos de ação que possibilitam ao aluno tanto a aplicação como a ampliação de conhecimentos matemáticos.

Palavras-chaves: Educação Matemática. Jogos. Situações-problema. Matemática Financeira.

ABSTRACT

The appropriation of mathematical knowledge meanings along school life is the subject of numerous discussions among educators, including those that deal with the need of developing proposals which foster student learning and development. In this view, this research, developed within the line of Education and Language Processes, brings as its main theme the games involving problem solving on the specific content of financial mathematics. The issue guiding the study was translated into the following question: to what extent do games contribute to the implementation or expansion of school mathematical knowledge? Its main goal was to investigate how game development can contribute to learning, with regard to education or extension of mathematical concepts. The games were developed with Junior High 8th grade students of a municipal school in Piratuba/SC, and were recorded by filming and photographing. In the foundations of the research process, the main authors related to games (Piaget, Wallon, Lara, Borin) were taken into account as well as the historical-cultural theory (Vygotsky, Palangana, Moura). The analysis was presented in episodes, compounded according to each game being developed, in a microgenetic approach focusing on events promoted through social interactions that were being constituted during the games. It was found that the use of games on problem scenarios, used intentionally and consciously by the teacher in the classroom, promotes moments of social interaction with exchanges of ideas, cooperation, thought organization and preparation of action plans among the participants, which all provide the students both the application and extension of mathematical knowledge.

Keywords: Mathematics Education. Games. Problem Scenarios. Financial Mathematics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Caracol da Porcentagem	46
Figura 2 – Registro da resolução da aluna Luciana.	49
Figura 3 – Imagem do caderno da aluna.....	52
Figura 4 – Imagem do caderno da aluna.....	54
Figura 5 – Na Trilha dos Juros Simples.....	55
Figura 6 – Tabela do envelope de cor rosa - dados a serem preenchidos.....	57
Figura 7 – Imagem do caderno da aluna.....	62
Figura 8 – Imagem folha de atividade	63
Figura 9 – Imagem folha de atividade.	64
Figura 10 – Dados: indicador do tempo.....	65
Figura 11 – Envelope com valores do capital.....	66
Figura 12 – Dado indicador da taxa.....	66
Figura 13 – Tabela de dados a serem preenchidos.	66
Figura 14 – Imagem caderno da aluna.....	72
Figura 15 – Cópia da trilha original.....	73
Figura 16 – Material do jogo.	74
Figura 17 – Imagem caderno do aluno	78
Figura 18 – Imagem caderno do aluno.....	80

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
2 METODOLOGIA DA PESQUISA	12
2.1 Sobre a instituição e os sujeitos envolvidos	12
2.2 Sobre o tipo de pesquisa, materiais utilizados e análise dos dados	13
3 FUNDAMENTOS DA PESQUISA	15
3.1 Relação entre jogo, aprendizagem e desenvolvimento	15
3.2 Dos brinquedos aos jogos	18
3.3 Classificações dos jogos	23
3.4 Relação entre jogos e resolução de problemas	28
3.5 Documentos oficiais e o uso de jogos	31
3.6 A importância da matemática financeira no ensino fundamental	35
3.7 Pesquisas relacionadas a jogos na educação matemática	37
4 JOGOS NAS AULAS DE MATEMÁTICA.....	44
4.1 Episódio 1 - Caracol da Porcentagem.....	45
4.2 Episódio 2 – Na trilha dos Juros Simples.....	54
4.3 Episódio 3 – Calculando Juros Compostos.....	65
4.4 Episódio 4 – Caracol da Matemática Financeira	72
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	82
REFERÊNCIAS.....	85
ANEXOS.....	90

1 INTRODUÇÃO

Para algumas pessoas, escrever sobre si mesmo pode ser uma atividade bastante complicada. Porém, muitas vezes, é necessário falar sobre nossa trajetória de vida, para que se compreenda o verdadeiro significado de nossas escolhas. Pretendo de forma clara e objetiva, relatar os fatos, os motivos pelos quais me levaram a frequentar o mestrado na área da educação. Desta forma, pretendo escrever sobre fatos relevantes de minha vida pessoal e profissional, que de imediato posso afirmar que a educação tem papel fundamental em minha formação.

Sou filha de pai agricultor e mãe professora, de família humilde, moradores da área rural da cidade de Piratuba/SC. Uma pequena cidade, na época, com recursos limitados na área da educação, sem transporte para estudar. Antigamente, os jovens não tinham oportunidades para concluir os estudos. Até a década de 1990 o município oferecia, para a população da área rural, escolas com pouca infraestrutura, um espaço pequeno e professores com poucas oportunidades de realizar cursos de aperfeiçoamento. A educação se resumia, somente, em aprender a ler e a escrever. O ensino era ministrado por apenas um profissional, que precisava atender, em um único momento, no mesmo espaço destinado, quatro turmas. A essas escolas dava-se o nome de multisseriadas. Estudei em uma dessas instituições e, graças aos apelos da comunidade, um transporte foi oferecido para os estudantes, a fim de que tivessem oportunidade de concluir o ensino fundamental e médio. Chegar até a escola não era tarefa fácil, os dias chuvosos dificultavam o transporte. Tantas dificuldades em frequentar a escola são comprovadas em meu histórico escolar, em que está registrado um baixo rendimento na disciplina de matemática. Posso dizer que muitos foram os fatores que contribuíram para esse registro, entre eles, as faltas constantes, a incompreensão dos conteúdos estudados – gerada pela dificuldade em estudar – e por não ver necessidade de compreender algo que nada tinha a ver com minha realidade social, além de professores intolerantes e despreparados que nem sempre ofereciam motivação para enfrentar os obstáculos.

Ainda, enquanto cursava o ensino médio, em 1993, recebi o convite para trabalhar como professora, na mesma escola em que estudei. Na época foi uma grande surpresa, pois não imaginava algum dia ser professora. Pensei em não aceitar, pois não tinha conhecimento nem mesmo responsabilidade para assumir esse cargo, era apenas uma adolescente com medo das responsabilidades, tinha receio de cometer erros pelos quais fui

submetida quando estudante. Minha preocupação estava além da falta de estudo e experiência, mas caso não aceitasse, os alunos ficariam sem professor, não havia candidatos dispostos a trabalhar em uma escola rural. Diante dessa situação, resolvi aceitar. Minha mãe, professora aposentada, ficou como responsável legal e minha orientadora. Posso afirmar que minha experiência como educadora não foi das melhores, meus alunos tinham baixa frequência na escola, idade avançada para a série estudada e isso dificultou o desempenho nos estudos. Por este motivo, pensei que minha falta de experiência poderia estar prejudicando meus alunos. Então, pedi demissão e, ao concluir o ensino médio, tive que mudar de cidade para continuar os estudos. Mas por problemas familiares e dificuldade financeira acabei desistindo da graduação.

No segundo semestre do ano de 2006, voltei para Piratuba e procurei estudar novamente. Anos longe da escola construíram barreiras que aos poucos foram vencidas pela vontade e necessidade de ter uma profissão. Foi onde prestei o vestibular para o curso de Matemática, pela Universidade do Oeste de Santa Catarina, situada na cidade de Capinzal/SC, distante 30 km de Piratuba. A universidade oferecia uma graduação em regime especial, sextas à noite e sábados em período integral. Parecia a grande chance para dar continuidade aos estudos. Iniciei em fevereiro de 2007 e concluí em agosto de 2011.

No ano de 2008, comecei a trabalhar como professora da rede municipal, ministrava aulas de matemática e ciências para 5ª e 6ª séries. Ao iniciar as aulas, observei que meus alunos tinham baixo rendimento na disciplina de matemática, e minha experiência como estudante fazia com que minhas ações fossem além da teoria. Por essa razão, apliquei um projeto de pesquisa, o qual tinha como objetivo proporcionar a compreensão dos conteúdos matemáticos de maneira mais agradável, desenvolvendo estímulo e interesse, promovendo a socialização e a interatividade entre alunos e professor. Uma tentativa de melhorar a aprendizagem. O projeto foi bem aceito pela instituição e alunos. Com essa iniciativa consegui renovar meu contrato de trabalho, foi-me oferecido, então, a ampliação de carga horária, a fim de que eu pudesse aplicar o ensino da matemática em maior número de turmas possíveis, com o objetivo de tornar as aulas de matemática mais interativas.

Em 2010, trabalhei em uma sala especial, no “Laboratório de Matemática”. Ambiente agradável, em que a matemática estava efetivamente em todos os cantinhos. Minhas experiências ofereciam novos objetivos a serem conquistados. Neste mesmo ano, frequentei uma especialização, o curso tinha como proposta de trabalho o uso de materiais

lúdicos e interativos na construção do conhecimento de forma contextualizada. O referido curso proporcionou mudanças significativas em minha prática docente. Meus objetivos foram muito além dos já conquistados, e, no segundo semestre de 2012, senti a necessidade de buscar novos conhecimentos. Neste momento, iniciei um Mestrado em Educação, na cidade de Passo Fundo/RS, um sonho que queria realizar. A linha de pesquisa não poderia ser outra, Processos Educativos e Linguagem, queria continuar minhas pesquisas nesse campo.

As pesquisas deram início em 2013, período em que mantive minha carga horária de 40 horas semanais, 10 horas trabalhando com turmas de 7^a e 8^a séries e 30 horas atendendo como professora responsável pelo laboratório de matemática. No entanto, o projeto de pesquisa seria aplicado somente em uma turma de 8^a série, devido ao fato de que o conteúdo a ser envolvido na pesquisa faz parte da respectiva grade curricular. E ainda, em consonância com o cronograma do sistema apostilado adotado pela instituição, que prevê a aplicação do mesmo, para o segundo semestre. Assim sendo, agora com o desafio de verificar, através de pesquisas, se os jogos matemáticos podem contribuir na compreensão de conceitos de forma lúdica e interativa, uma nova condição de socializar as diferentes formas de aprendizagem sobre o mesmo assunto. Ao longo de minha jornada, na condição de estudante pesquisadora, compreendi que na educação é preciso, muitas vezes, repensar as formas de atuar. Mudanças se fazem necessárias, paradigmas precisam ser reavaliados, pois, em muitos casos, o verdadeiro potencial de nossos alunos não é reconhecido. Suas habilidades e competências são sufocadas com métodos tradicionais e um ensino voltado à aplicação de conceitos.

Por acreditar na possibilidade de mudanças qualitativas nos processos de ensino e de aprendizagem, tenho buscado por meio de estudos e experiências, alternativas metodológicas que despertem no aluno o interesse e desenvolvam a criatividade, a imaginação, a autodeterminação e a autonomia. Tais metodologias, que priorizam interações, por possibilitarem uma liberdade de expressão, provocam no aluno o desenvolvimento de suas potencialidades. Assim, buscar novas formas de ensinar matemática, disciplina temida por muitos, por não compreenderem ou não verem necessidade de estudar conceitos e fórmulas que poderão jamais ser utilizadas em sua prática diária, deveria fazer parte do dia a dia do educador matemático.

Diante da necessidade anteriormente referida, a preocupação se acentua, ao vermos baixos índices na aprendizagem da matemática, fatores atribuídos à característica da

disciplina, descrita como complexa e, por vezes, abstrata para o aluno. O relatório do Todos Pela Educação (2013), revela que “no ano de 2012/2013 o percentual de 10,3% não só ficou muito abaixo da meta, de 19,6%, como também piorou em relação aos 11% alcançados em 2009. O resultado é lamentável, demonstrando retrocesso no nível de aprendizagem dos estudantes do ensino médio no país. O caso do ensino fundamental também não é dos melhores, pois só 16,9% dos estudantes apresentaram nível de aprendizagem adequado em matemática, bem menos do que os 25,4% esperados”. Além disso, o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), que ocorre ao final da educação básica, com o objetivo de avaliar o desempenho do estudante, também revelou dificuldades. Segundo o Ministério da Educação/MEC, o resultado do exame do ano de 2014, foi preocupante, pois mais de 529 mil estudantes tiraram nota zero na redação. Segundo o MEC, em relação a 2013, os índices baixaram: em matemática, cerca de 7,3% e, em redação, 9,7% (INEP, 2015).

Diante desses índices, vê-se, que muito já se fez e ainda é necessário que se faça em prol da melhoria da qualidade do ensino, para que os problemas de aprendizagem como mostram os dados apresentados, não sejam uma barreira para o desenvolvimento individual e social do sujeito. Assim, é importante que novas metodologias sejam adotadas, objetivando a aprendizagem e desenvolvimento do aluno.

Portanto, ser um profissional da educação é procurar instrumentos capazes de minimizar o problema do fracasso escolar. Nesse sentido, para além da validade de uma pesquisa, a própria só terá sentido se trazer contribuições aos profissionais da educação para repensar sua prática pedagógica e para a busca de novas formas teórico-metodológicas.

Na educação matemática alguns caminhos estão sendo traçados. Caracterizadas como tendências da área, tanto para a pesquisa como para o ensino, destacam-se a resolução de problemas, que visa oportunizar ao aluno a capacidade de encontrar resultados, avaliar hipóteses e compreender diferentes conceitos e a modelagem matemática; possibilidades de aplicação desse método que oferecem ao aluno dar forma ao seu pensamento; a etnomatemática, que objetiva promover a matemática vivenciada em sua realidade social; a história da matemática, como uma proposta que desperte a curiosidade, ao motivar o aluno para o aprendizado de conceitos matemáticos relevantes para o desenvolvimento da humanidade; os jogos matemáticos, que, por sua vez, permitem a participação ativa do aluno no processo de aprendizagem, na interação entre os sujeitos

com vistas ao conhecimento; o uso de tecnologias diversas, como ferramentas dos processos de ensino e de aprendizagem (FIORENTINI, 1989).

Nesse contexto, defini dissertar sobre a utilização de jogos em aulas de Matemática no ensino fundamental. A questão principal originada da prática pedagógica e dos resultados das avaliações externas, foi definida da seguinte forma:

Em que medida o jogo contribui para a aplicação ou ampliação de conhecimentos matemáticos escolares?

Diante do problema de pesquisa o objetivo principal foi investigar como o desenvolvimento de jogos pode contribuir para a aprendizagem, no que se refere à formação ou ampliação de conceitos matemáticos.

O estudo em questão faz parte da linha de pesquisa Processos Educativos e Linguagem, do Programa de Pós-Graduação em Educação, da Universidade de Passo Fundo, e tem como finalidade contribuir com a melhoria da qualidade do ensino de matemática, com a proposta de aplicar jogos matemáticos com situações-problema, abordando assuntos da vivência dos alunos.

Além dessa introdução e da conclusão, a dissertação está organizada em três capítulos: no referente à metodologia, inclui a caracterização da instituição e dos sujeitos participantes da pesquisa; descreve-se o tipo de pesquisa, os materiais utilizados e o processo de análise dos dados. O próximo capítulo traz os fundamentos que possibilitaram o planejamento e o desenvolvimento da pesquisa: sobre a relação entre o jogo, aprendizagem e desenvolvimento, definições e classificações de jogos, relação entre jogos e resolução de problemas, recomendações de alguns documentos oficiais sobre essa tendência, importância de conhecimentos da matemática financeira e resultados de pesquisas relacionadas ao tema, jogos na educação matemática. O capítulo seguinte é dedicado à análise do processo de utilização de jogos em aulas de Matemática, o qual está apresentado na forma de episódios com destaque para momentos importantes do processo ensino-aprendizagem.

2 METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste capítulo, apresenta-se a instituição e os sujeitos envolvidos, a abordagem da pesquisa, os materiais utilizados e a descrição dos procedimentos utilizados na análise.

2.1 Sobre a instituição e os sujeitos envolvidos

O local da pesquisa de campo foi uma escola da rede municipal de ensino, fundada em 1992, na qual a pesquisadora atuou como professora de 2009 a 2014. Essa instituição está localizada no meio oeste do Estado de Santa Catarina, no município de Piratuba, que possui aproximadamente 5.000 habitantes. Atualmente, o município está consolidado no turismo, recebendo mais de 450 mil turistas por ano, devido ao parque de águas termais, além da sede ser uma cidade pequena, tranquila e bonita.

A escola oferece o ensino fundamental, o qual atende alunos do 1º ao 9º ano, que contempla em torno de 500 alunos nos dois turnos diurnos. No ano de 2010, passou a ter novo espaço, equipada em todas as salas de aula com lousas digitais, projetores e computadores; biblioteca, laboratórios de informática, de matemática e de artes. A escola tem como base para o desenvolvimento do trabalho pedagógico o Sistema Positivo de Ensino¹, material este, que precisa ser seguido por todos de forma ininterrupta e cronológica. E ainda, devido às ferramentas disponíveis na instituição ficou previsto no Projeto Político Pedagógico que a utilização dos recursos tecnológicos deveriam fazer parte das atividades pedagógicas.

A pesquisa empírica foi desenvolvida nessa escola, no 2º semestre de 2013, envolvendo a turma de 8ª série do Ensino Fundamental II, composta por 16 alunos, com treze anos de idade, moradores da área urbana. Esses alunos frequentavam período integral na escola, duas vezes por semana, para aulas de reforço das disciplinas de Matemática e Língua Portuguesa.

¹ Esse sistema é adotado em escolas particulares e por alguns municípios brasileiros. São disponibilizados livros didáticos integrados e orientação aos educadores, contemplando desde a educação infantil até o ensino médio, com matriz localizada em Curitiba/PR.

2.2 Sobre o tipo de pesquisa, materiais utilizados e análise dos dados

De acordo com Minayo (2010, p. 21), a pesquisa qualitativa, caracteriza de modo específico “o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes” do ser humano, ou seja, esse tipo de pesquisa produz dados que representam uma parte da realidade social dos sujeitos envolvidos no processo. Dessa forma, segundo a autora, é possível interpretar as ações dos sujeitos envolvidos, o agir, o pensar, dentro e a partir da realidade vivida e partilhada com outros sujeitos de forma interativa. Nesse sentido, a presente pesquisa caracteriza-se como qualitativa por considerar, na análise, os significados matemáticos veiculados, apropriados ou ampliados no decorrer dos jogos.

Nessa investigação os registros das atividades desenvolvidas com o uso de jogos foram obtidos por meio de gravações em vídeo e fotos; cadernos de alunos; anotações do diário e memória da professora; plano de ensino de 2013. Com o material obtido a partir das gravações foi possível perceber a forma pela qual os alunos se comunicavam durante os jogos, a linguagem, os gestos, o desenvolvimento das operações, suas análises e conclusões. Para Cruz Neto,

O uso da filmagem nos permite reter vários aspectos do universo pesquisado, tais como: as pessoas, as moradias, as festas e as reuniões. Essa técnica de documentação, que lida com os planos da imagem e da comunicação, vem sendo cada vez mais difundida. Com isso, não estamos dizendo que um bom trabalho de pesquisa deva ficar limitado ao registro visual, mas afirmamos que esse registro assume papel complementar ao projeto como um todo. Porém, nada substitui o olhar atento de um pesquisador de campo ao evasivo próprio da realidade das relações sociais (2000, p. 63).

Desta forma, o uso de filmagem revela momentos de interação entre os sujeitos, sendo indispensáveis para construir os episódios que destacarão informações importantes, obtidas através dos gestos, das falas, das escritas, das diferentes linguagens utilizadas durante as atividades.

O uso da filmagem com a construção de episódios é uma técnica metodológica importante para rever detalhes ocorridos em um momento específico, ou seja, uma "análise microgenética" (GOÉS, 2000). Segundo a autora, essa técnica permite fazer alguns recortes para efeitos de uma análise mais objetiva dos fatos, como forma de registro de

dados, com o uso de vídeo gravação, que possibilita, posteriormente, a construção de episódios. Em suas palavras,

[...] trata-se de uma forma de construção de dados que requer a atenção a detalhes e o recorte de episódios interativos, sendo o exame orientado para o funcionamento dos sujeitos focais, as relações intersubjetivas e as condições sociais da situação, resultando num relato minucioso dos acontecimentos (GOÉS, 2000, p. 9).

Em sua análise, Mortimer também faz referência a episódios de ensino, os quais são “definidos como um conjunto de atividades e discussões que tem por objetivo a aprendizagem de um determinado conceito ou aspecto importante do conceito por parte significativa dos alunos” (CARVALHO et al., 1991 apud MORTIMER, 2000, p. 265). Para o autor, “cada episódio pode conter várias sequências, que são episódios menores evidenciando construção ou rupturas no processo de significação” (p. 265).

Em cada episódio registraram-se uma ou mais sequências, que destacam aspectos importantes dos diálogos e das situações de jogos e mostram como ocorreram as interações entre os estudantes. Ainda com base em Mortimer (2000), nas sequências, os turnos das falas foram numerados com o objetivo de situar o leitor na análise dos episódios.

Para embasar o processo de construção das análises dos episódios e sequências, o próximo capítulo traz informações necessárias para esta investigação.

3 FUNDAMENTOS DA PESQUISA

Neste capítulo são abordados alguns temas essenciais à pesquisa e traz as seguintes discussões: uma abordagem histórico-cultural, quanto ao processo de apropriação do conhecimento a partir da interação; um breve relato histórico, quanto ao uso dos jogos e brinquedos na construção sociocultural do homem, incluindo definições e classificações de jogo; relações entre jogos e resolução de problemas; orientações dos documentos oficiais quanto à utilização de jogos no ensino da matemática; importância da matemática financeira e resultados de pesquisas sobre o tema geral da presente dissertação.

3.1 Relação entre jogo, aprendizagem e desenvolvimento

Se pensarmos em processos de ensino e de aprendizagem envolvendo jogos, como uma das tendências da área de Educação Matemática, é pertinente trazer algumas noções teóricas sobre a relação entre aprendizagem e desenvolvimento.

Por acreditarmos nas influências do meio e no potencial da aprendizagem para o desenvolvimento intelectual vamos nos deter em pressupostos da teoria histórico-cultural.

Na concepção de Vigotski a aprendizagem e desenvolvimento são processos distintos, mas um torna possível a ampliação do outro. Para o autor, descobrir a relação entre o processo de desenvolvimento e a capacidade de aprendizado do sujeito implica em reconhecer níveis de desenvolvimento pelo qual o sujeito percorre ao longo de sua vida. Assim,

O primeiro nível pode ser chamado de *nível de desenvolvimento real*, isto é, o nível de desenvolvimento das funções mentais da criança que se estabeleceram como resultado de certos ciclos de desenvolvimento *já completados* (VIGOTSKI, 1998, p. 111, grifos do autor).

Nesta perspectiva, esse nível indicará a capacidade de realização de uma tarefa de forma independente, demonstrando ser capaz de realizar atividades que lhe exijam certo desenvolvimento.

O segundo nível, caracterizado como a zona de desenvolvimento proximal, é revelado pela capacidade de resolver certas tarefas com o auxílio de outras pessoas, ou de

outros meios (VIGOTSKI, 1998). O autor nos dá uma ideia do que esse nível representa para a educação, quando define a zona de desenvolvimento proximal como

[...] 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 (VIGOTSKI, 1998, p. 112).

Assim, a zona de desenvolvimento proximal representa as funções que estão em processo de desenvolvendo mental, o que acontecerá de forma gradativa, determinado também pelas diferentes aprendizagens.

Neste contexto, os níveis de desenvolvimento de uma pessoa estão relacionados à capacidade de aprendizagem, que têm como influência o ambiente social em que está inserida e no auxílio oferecido pelos demais sujeitos envolvidos no processo: professores, colegas, pais.

Diante dessas colocações é possível compreender a ideia de Vigostki, de que o aprendizado organizado de forma adequada, deverá resultar em desenvolvimento intelectual. Nesse sentido, “o aprendizado é um aspecto necessário e universal do processo de desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas” (1998, p. 118). Dessa forma, não há desenvolvimento sem aprendizado, são processos interligados. Porém, não na mesma proporção, o processo de desenvolvimento ocorre mais lentamente como consequência do aprendizado.

Pelas elaborações teóricas de Vigotski (1998) é possível compreender a necessidade de a escola ser um espaço interativo, que oportuniza a aprendizagem e o desenvolvimento do aluno e promove as inter-relações entre os sujeitos, a fim de formar novos conceitos, sem deixar de valorizar os já adquiridos.

Para o autor, as aprendizagens iniciam antes mesmo de a criança ir à escola, ainda em casa, no convívio social, na interação com diferentes sujeitos, de diferentes idades. Esses processos ocorrem na medida em que a criança se utiliza da linguagem para nomear objetos e fatos presentes em seu cotidiano, uma forma de ver a realidade que só ela compreende, com uma definição própria, aprendendo a agir, desenvolve suas capacidades cognitivas, adquire autoconfiança, desenvolve a linguagem, o pensamento e a concentração, desencadeando as funções psicológicas superiores, como, por exemplo, a memória, a atenção e a percepção (VIGOTSKI, 1998, p. 110).

Com tais reflexões é possível acreditar que a aprendizagem ocorra também por meio das interações desencadeadas pela busca de solução das situações propostas no jogo, ao incidir na formação de novas zonas de desenvolvimento proximal.

Assim, com base em Vigotski (1998), as atividades didáticas envolvendo jogos proporcionam aos alunos momentos de interação, nos quais as trocas de experiências favorecem a aprendizagem. Nesse processo, é possível que o aluno desenvolva sua capacidade de repensar seus próprios conhecimentos de forma crítica e criativa, construindo conceitos a partir de suas experiências e as dos outros, compartilhada nas ações entre os sujeitos desenvolvendo a linguagem, o pensamento, a concentração, a curiosidade e a autoconfiança.

Na concepção de Vigotski as atividades que envolvem brincadeiras possibilitam a criança conviver com diferentes situações, cujos sentimentos são expressos principalmente através da fala. Para o autor, “não existe brinquedo sem regras. A situação imaginária de qualquer forma de brinquedo já contém regras de comportamento, embora possa não ser um jogo com regras formais estabelecidas a priori” (1998, p. 124). Assim, há uma estreita relação entre brinquedos e jogos, mas com regras diferenciadas: os brinquedos podem revelar regras sociais, estabelecidas na cultura, enquanto o jogo contém regras internas, mas que podem fundamentar o agir na sociedade.

De acordo com Vigotski (1998), o uso de signos e instrumentos em atividades que envolvam a interação social nada mais é que um movimento constante do pensamento entre o plano originalmente estabelecido intimamente e os resultados da ação social em andamento. Ações transformadoras que desafiam o sujeito a organizar um plano de ação, buscar estratégias para vencer um obstáculo, fator determinante na compreensão de novos conceitos. Neste contexto, o jogo e a brincadeira desempenham funções psicossociais necessárias para o desenvolvimento do indivíduo, que pode ser observada quando um sujeito passa a ouvir outros sujeitos para a realização de uma tarefa que não conseguiriam realizar sozinhos, muito comum em situações que envolvem jogos. Nesse sentido, a fala determina e domina o curso da ação, o sujeito aprende a usar a linguagem de um modo que lhes permite planejar uma ação futura, traçar um caminho para chegar a um objetivo, com o auxílio do outro envolvido na ação.

Tendo como base a teoria histórico-cultural, Palangana (2001), mostra a relevância da interação social, com destaque para as trocas entre os sujeitos, tanto para a aprendizagem como para o desenvolvimento das funções psicológicas. Para a autora,

A internalização do conhecimento acumulado pelos homens ao longo de sua história e disponível no meio social em que a criança vive se dá, especialmente, pela linguagem [...]. Interagindo com as pessoas que integram seu meio ambiente, a criança apreende seus significados lingüísticos e, com eles, o conhecimento de sua cultura (PALANGANA, 2001, p. 131).

Desta forma, a interação entre sujeitos auxilia no desenvolvimento da linguagem e contribui para a construção da estrutura cognitiva da criança, este processo de internalização facilita a apropriação de informações adquiridas no contexto social e cultural do indivíduo. Pois, a capacidade de aprendizagem e desenvolvimento da criança está intimamente ligada à interação com outros sujeitos de diferentes idades em um ambiente social e cultural reconhecido por eles. Ou seja, para que ocorra o desenvolvimento humano é necessário que aconteça a conexão com o mundo que está a sua volta, através das relações estabelecidas entre outros seres humanos e os objetos pertencentes a este mundo.

De acordo com Moura, ensinar matemática exige uma intencionalidade por parte do professor e, nesse sentido, “ao optar pelo jogo como estratégia de ensino, o professor o faz com uma intenção: propiciar a aprendizagem” (1991, p. 3). Nesse processo, segundo o autor, há um espaço reservado à interação social, como fator também de desenvolvimento do pensamento.

3.2 Dos brinquedos aos jogos

Muitas são as formas de contar a história da civilização, registros deixados pelos antepassados que, segundo Grando (2004), são encontrados em pinturas em rochas, pinturas registradas em telas, música, livros e cartas, ou, até mesmo, histórias que relatam os costumes, hábitos e culturas, contadas por avós e pais aos filhos; relato de fatos que marcaram a vida em tempos passados, pelos quais, parte dessa cultura é resultado de atividades lúdicas, prática inseparável ao ser humano. Registros que, para Atzingen (2001), marcam uma época e uma civilização. No caso dos brinquedos, variados tipos e tamanhos foram usados por crianças no Continente Africano, na Grécia Antiga e no Império Romano. Os brinquedos mais comuns eram barquinhos de madeira usados entre os meninos e bonecas entre as meninas. Na Idade Média, os fantoches eram brinquedos comuns e muito utilizados entre as crianças. E ainda, segundo a autora, ao final do século

XIX, os brinquedos, em sua maioria, eram fabricados em casa, de forma artesanal, pois com o alto valor comercial apenas crianças de nível social mais elevado poderiam obter brinquedos mais sofisticados.

Os anos foram passando e na medida em que o homem se desenvolvia intelectualmente a tecnologia, aos poucos, também foi transformando os brinquedos. De acordo com Artoni “Quem olha os produtos à venda em uma loja de brinquedos dificilmente reconhece algo da própria infância. Com o avanço da tecnologia, a maioria desses artigos se transformou e substituiu os jogos tradicionais” (2003, p. 1). Para a autora, se antes os brinquedos eram artesanais, frutos da relação do homem com a natureza, novos materiais e tecnologias propiciaram o surgimento de fábricas de brinquedos, máquinas que produzem sonhos, construindo miniaturas de carros, aviões, barcos, trens e naves espaciais, bonecas personalizadas, robôs, jogos eletrônicos diversos, entre outros.

O brincar e o jogar são formas lúdicas de desenvolver algumas funções essenciais para o crescimento intelectual do ser humano, como a linguagem, a memória, a percepção, a atenção, a motricidade e a formação de relações sociais. Para uma abordagem conceitual que diferencia ou se assemelha entre o jogo e a brincadeira recorre-se a autores como Homem (2009), Aguiar (2004), Kishimoto (1992) e Silva (2004).

A importância do brinquedo na vida da criança também é defendida na área da saúde. Conforme Homem (2009), o brincar é a forma natural da criança se expressar, auxilia no seu desenvolvimento social e estimula a imaginação, a capacidade de raciocínio e eleva a autoestima. A ludoterapia, ou terapia pelo brincar, é destinada a ajudar os menores a resolver situações ou dificuldades causadas por fatores diversos, como distúrbios de comportamento ou dificuldades de aprendizagem.

Para Aguiar (2004), a utilização de jogos no ambiente educacional pode favorecer a aprendizagem do aluno ao mover mecanismos de atenção, concentração, permitindo ao professor condições de problematizar diferentes conceitos, a fim de desafiar a inteligência, contribuindo para a melhoria da capacidade de raciocínio do aluno. Segundo o autor, muitos filósofos da antiguidade greco-romana, já defendiam a valorização educacional dos brinquedos e dos jogos dentro do ambiente escolar. Filósofos como Platão, Aristóteles e Quintiliano recomendavam o uso de jogos como recurso na preparação infantil para a vida adulta. Platão ensinava com a utilização de jogos e acreditava que esse método oferecia resultados positivos.

No entanto, a valorização dos jogos só ganhou espaço na década de 60, com o aparecimento de museus, com concepções mais dinâmicas, em cujos espaços as crianças podiam tocar e manipular brinquedos e jogos. O processo de valorização do jogo chegou ao Brasil no início da década de 1980, com o aumento da produção científica a respeito dos jogos e o aparecimento das “brinquedotecas” (KISHIMOTO, 1992).

Diante disso, é frequente o uso de jogos em sala de aula, relacionados ao estudo de conceitos, o que permite ao aluno a construção de conhecimentos a partir da relação entre o sujeito e o objeto de conhecimento. Para Silva “ensinar por meio de jogos é um caminho para o educador desenvolver aulas mais interessantes, descontraídas e dinâmicas [...]” (2004, p. 26). Nesse sentido, o uso de jogos acaba sendo um incentivo para que o aluno aprenda de forma prazerosa.

Na concepção de Grandó (2004), a aprendizagem na infância acontece de maneira informal no espaço escolar, um exemplo são as brincadeiras que ocorrem nos intervalos da aula, na chegada à escola, no recreio e na saída. Nesses momentos, os estudantes aprendem e ensinam nos pequenos grupos de colegas, novas brincadeiras, novos jogos e as regras que neles estão vinculadas e promovem, assim, uma aprendizagem social, importante para o desenvolvimento intelectual, afetivo e social, no processo de formação e educação das crianças.

À vista disso, é importante que o educador promova situações de jogo também em sala de aula, pois durante o jogo, muitas vezes, as crianças não veem seu colega como um adversário e agem de forma espontânea auxiliando-o durante as jogadas. Assim como, esclarecem regras e, ainda, apontam as melhores jogadas, apresentam novas estratégias e fazem com que a competição não seja o foco principal. Nesse momento o objetivo é socializar conhecimentos, onde a criança passa a ouvir o colega e discutir novos conceitos (GRANDÓ, 2004).

Considerando a importância atribuída ao jogo no ambiente escolar, buscou-se o seu significado em diferentes autores. Para Ferreira et al., jogo compreende

1. Atividade física ou mental fundamentada em sistema de regras que definem a perda ou ganho. 2. Passatempo. 3. Jogo de azar. 4. O vício de jogar. 5. Série de coisas que forma um todo, ou coleção. 6. Conjugação harmoniosa de peças mecânicas com o fim de movimentar um mecanismo. 7. Balanço, oscilação. 8. Manha, astúcia (2011, p. 534).

De acordo com esses vários significados pode-se inferir que o jogo envolve atividade física ou mental, de onde depreende que o próprio pode provocar o desenvolvimento do raciocínio lógico. Assim, jogos com bola, de cartas, de memória, de damas, de xadrez ou, mais atualmente, jogos computacionais, possuem como característica principal as regras previamente estabelecidas, regras que limitam ações, tempo e espaço, e ainda, frequentemente, terá ganhador ou perdedor, desencadeando diferentes sentimentos em um só momento.

Na percepção de Huizinga,

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

É importante ressaltar que nessa definição, o jogo é apresentado como uma atividade ou ocupação voluntária, ou seja, a pessoa deve querer jogar, disponibilizar tempo necessário para a jogada, definir o local e as regras. O jogo por si só deve trazer satisfação, prazer em jogar, aproveitar o momento enquanto durar o tempo, provocando um gostinho de quero mais ao acabar a jogada.

Para os educadores matemáticos, criar instrumentos que desenvolvam ou resgatem o interesse pela disciplina é fundamental para a compreensão de conceitos abordados em sala de aula e, nesse sentido, os jogos em geral constituem atividades fundamentais para a formação de conceitos, pois o ensino da matemática propicia o desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade e do pensamento independente, bem como a capacidade de resolver problemas. No entanto, é necessário levar em consideração as dificuldades enfrentadas pelos alunos no entendimento de alguns conteúdos, sendo de suma importância a busca por diferentes estratégias, por um ambiente propício à aprendizagem. Por conseguinte, uma estratégia para atrair de forma eficaz a atenção do aluno, é o jogo, que, segundo experiências realizadas em sala, em diferentes séries/anos, contribui diretamente na educação por proporcionar subsídios para o aprendizado, despertando o interesse pelo conteúdo, permitindo ao professor explorar a potencialidade do referido e adaptá-lo de acordo com cada situação (LARA, 2004).

Desse modo, o jogo passa a ser visto como um agente cognitivo, ao permitir que os alunos desenvolvam, além de conhecimentos matemáticos, também a linguagem, pois em

muitos momentos deverão se posicionar criticamente frente a algumas situações. Em virtude disso, o professor deve ter o cuidado ao escolher os jogos a serem aplicados, de modo que o fator sorte não interfira nas jogadas, para não criar atritos entre os alunos. É necessário estabelecer regras, utilizar atividades que envolvam dois ou mais alunos oportunizando a interação social. Além disso, é preciso acompanhar como os alunos jogam, interferir sempre que necessário e auxiliar na construção do aprendizado (LARA, 2004).

Auxiliar na aprendizagem do estudante durante sua vida escolar é uma preocupação que movimenta muitas pesquisas na área da educação, em especial na área de Matemática. Essa matéria é vista como o “bicho papão” que atormenta a vida de muitos alunos ao longo do ensino fundamental e médio, que ficam sem saber o que fazer com tantas operações, fórmulas, figuras geométricas e situações-problema, sem contextualização. Uma tarefa complexa para os educadores matemáticos que querem mudar essa imagem, e, assim, contribuir com a qualidade do ensino na educação básica (LARA, 2004).

Para Carleto (2000), é importante resgatar através de experiências pedagógicas a utilização de jogos dentro de sala de aula, uma estratégia interessante ao se tratar de inserir novos conhecimentos, propiciando a aprendizagem, como propósito de ensinar um conteúdo ou de obter uma habilidade. Nesse sentido, segundo Souza (2006), o que se percebe é a quebra de paradigmas, uma forma de substituir a velha e tradicional educação, que tem como propósito reforçar a instrução, por uma educação que valoriza a emoção ao jogar, o desenvolver das atividades com prazer, mesmo que o jogo possua um nível de complexidade maior. Para isso, o jogador necessita obter algumas habilidades para formular um número de variáveis para vencê-lo. A complexidade do jogo exige mais do jogador, que, por sua vez, precisa planejar diferentes formas para chegar ao objetivo, que, na prática pedagógica, é prescindível a fim de obter intencionalidade. Ao utilizar o jogo como estratégia para conseguir certo conhecimento, o educador necessita alcançar elementos que desenvolvam o papel reservado à prática em questão, planejando situações de interação a partir dos jogos como objetivo principal da apropriação do conceito científico (SOUZA, 2006).

Os jogos de regras proporcionam aos jogadores objetivos e resultados claros, importando para a análise dos caminhos construídos ao longo das jogadas, esse procedimento possibilita estudos referentes ao comportamento do sujeito, que é visto por determinadas ações que o levaram a realizar determinada jogada. E, ainda, ao conversar

sobre suas ações é uma forma de compreender as razões que levaram o sujeito a seguir aquele plano de ação que o conduziu a um determinado resultado (ALENCAR, 1993 apud MACEDO, 2000, p. 128).

Assim, atividades com jogos oportunizam a troca de conhecimentos contribuindo para o entendimento do papel das regras, pois estimula o diálogo e possibilita a compreensão de novos conceitos.

3.3 Classificações dos jogos

Para que a utilização de jogos em sala de aula alcance os objetivos propostos pelo educador é necessário que eles sejam escolhidos de forma cautelosa, na qual reconheça seu real potencial para a prática pedagógica. Diversas são as classificações dadas aos jogos, todavia, nesse trabalho serão apresentadas as classificações de Piaget (1978), Wallon (1981), Moura (1991), Lara (2004), Borin (2007), considerando a relevância atribuída pelos referidos pesquisadores à utilização de jogos no âmbito escolar.

Segundo Piaget (1978), a construção do conhecimento ocorre nas interações da criança com o meio, sendo que os jogos consistem num exercício das ações do sujeito. O domínio sobre as ações ou elementos já compreendidos geram satisfação, prazer pela ação lúdica. Dessa forma, os jogos possuem a função de firmar os esquemas já formados e proporcionar prazer ao jogador, uma forma de equilíbrio em suas ações.

Na teoria piagetiana encontra-se uma classificação dos jogos, baseada na evolução das estruturas mentais, etapas do desenvolvimento mental, caracterizadas em três formas de atividade lúdica: os jogos de exercícios, os jogos simbólicos e os jogos de regras.

Jogos de exercícios - são indicados para o período sensório-motor (0 a 2 anos) - período em que a criança precisa sentir satisfação de suas necessidades, sendo esse o fator predominante. Nesse período a criança brinca sozinha, sem utilização da noção de regras. Os referidos exercícios são meras repetições de gestos e movimentos simples como agitar os braços, sacudir objetos, emitir sons, caminhar, pular e correr – fase que predomina até os dois anos. Porém, esses exercícios mantêm-se durante toda a infância e até na fase adulta. Um exemplo dos referidos exercícios é andar de bicicleta – moto ou carro – sendo essas as primeiras manifestações do indivíduo com o jogo. Nessa fase, o que predomina é a observação, sem a ação de modificar. Dessa forma, é mera repetição, não objetiva a aprendizagem, mas sim a formação de esquemas de ação e de condutas (PIAGET, 1978).

Jogos simbólicos – indicados para o período pré-operatório (2 a 7 anos) - o indivíduo já é capaz de observar e reconhecer símbolos. Ele adquire a noção da existência de regras e começa a jogar com outros indivíduos. O aprendiz representa um objeto ausente, um faz-de-conta e começa a ter espaço na imaginação do indivíduo. Com essa habilidade, a criança passa a representar o objeto do jogo e busca resolver problemas, que, por consequência, oferecem uma visão mais específica do mundo. Os jogos simbólicos possuem algumas características, sendo elas, apresentar liberdade total de regras; desenvolvimento da imaginação e da fantasia; ausência de objetivo; ausência de uma lógica da realidade; assimilação da realidade do eu. Ou seja, dar vida aos seus desejos, uma transformação do real. Nesse momento, o indivíduo tem a liberdade de realizar sonhos, fantasias, além de expor seus medos, angústias, tensões, frustrações e conflitos. É a forma de expressar seus mais íntimos sentimentos (PIAGET, 1978).

Nos jogos de regras, o indivíduo deixa de lado o seu egocentrismo passando a respeitar regras, compartilhar ideias e conhecimento com outros sujeitos. O jogo de regras inclui os dois anteriores, os jogos de exercício e simbólico. Os jogadores aprendem as regras do jogo e precisam cumpri-las, para o bom relacionamento dos grupos. Um primeiro convívio social. Essa é a fase dos jogos de regras como futebol, damas, dentre outros (PIAGET, 1978).

Para jogos de regras, o aluno precisa traçar suas estratégias de ação, tomar decisões, fazer uma análise de seus erros, saber lidar com o fato de perder e ganhar, planejar, e, se necessário, reorganizar suas jogadas dependendo dos movimentos dos adversários, passos fundamentais para o desenvolvimento do raciocínio, elevando suas potencialidades (PIAGET, 1978).

Os jogos de regras podem ser reconhecidos por algumas características, há um objetivo a ser alcançado; existência de algumas regras em concordância com o objetivo proposto; há possibilidade de cada jogador traçar suas estratégias de ação; os competidores possuem intenções opostas, pois todos têm a intenção de vencer a jogada; possuem um conjunto de leis impostas pelo grupo, no caso do descumprimento é normalmente penalizado; há uma competição entre os sujeitos; é necessário a existência de parceiros e um conjunto de regras. Esse jogo é bem aceito logo após a criança abandonar a fase egocêntrica, possibilitando um bom relacionamento afetivo-social (PIAGET, 1978).

Na concepção de Wallon (1981), todas as atividades exercidas pela criança são compreendidas de forma lúdica, dessa maneira, o jogo para a criança é uma atividade

espontânea, livre, que oferece, nessa prática, a possibilidade de desenvolver a sensibilidade, a afetividade e a emoção. Para o autor, os jogos classificam-se em quatro categorias: jogos funcionais, jogos de ficção, jogos de aquisição e jogos de fabricação.

Os jogos funcionais são aqueles em que a exploração do corpo ocorre através de movimentos simples e sentidos demonstrados pela criança. Alguns desses jogos ocorrem ainda no berço, por volta de sete meses de idade, nesse período, o bebê mexe algumas partes de seu corpo (braços, pés, cabeça, agarra objetos com a mão, emite sons, chupa o dedo). Todos esses movimentos são essenciais para o domínio de outros movimentos elaborados pelo corpo humano, como a fala, segurar objetos, seguir diferentes movimentos com os olhos e andar. Mais tarde a criança é apresentada aos jogos de ficção, os quais se iniciam por volta dos dois anos, quando o brincar passa a ter um novo sentido, ou seja, jogos que promovem a imaginação, o faz de conta, com os quais a criança, a partir da realidade que a cerca, passa a representar papéis do seu contexto social. Isso fica evidente quando em um dado momento a criança imita pessoas de sua convivência (pais, educadores, colegas), encena situações, diálogos imaginários, se coloca no lugar de algumas pessoas, que, por algum motivo, possuem sentimentos de afeição ou simplesmente obtém um contato mais específico. Nessa modalidade a criança tem a liberdade para expor todo e qualquer sentimento, é um mundo imaginário, onde pode de modo natural amar, rejeitar, castigar, cuidar, demonstrar os seus medos, conflitos e os seus desejos sem nenhuma restrição (WALLON, 1981).

Seguindo a classificação do autor, nos jogos de aquisição, a criança sente a necessidade de conhecer e compreender o mundo que a rodeia. Suas observações partem das pessoas de seu convívio social, ao imitar gestos, palavras e ações que lhe chamam a atenção. Mais tarde, alguns jogos começam a fazer parte de suas brincadeiras; como as cartas, os dominós, os jogos com palavras e números. Ao brincar com esses jogos desenvolvem a aprendizagem da linguagem, a atenção, o raciocínio, a compreensão de fatos e ações, promovendo uma melhora significativa no seu modo de ver as coisas como elas são na realidade (WALLON, 1981).

Os jogos de fabricação são uma consequência dos jogos de ficção. Nesse caso, a criança improvisa e cria o seu brinquedo, transformando alguns objetos reais em objetos imaginários. Quem nunca viu uma criança brincar com uma vassoura e dizer que é seu cavalo, ou, então, sentar-se em uma cadeira e encenar estar dentro de um veículo, dirigindo. Esses acontecimentos começam a ocorrer por volta dos quatro anos de idade,

nesse período a criança gosta de criar um mundo de fantasia, de imaginação, que permite desenvolver inúmeros movimentos, e, assim, melhora a atenção, a concentração, o equilíbrio e a autonomia (WALLON, 1981).

A classificação organizada por Moura (1991) apresenta duas modalidades de jogos. Na primeira modalidade, o jogo é classificado como desencadeador de aprendizagem. Ou seja, a situação-problema abordada no jogo exige do aluno a elaboração de um plano de ação com referência a conhecimentos anteriores, que relacionam situações reais já vivenciadas com o conceito contido no jogo, desencadeando um novo conhecimento; na segunda modalidade, nomeada jogo de aplicação, o aluno desenvolve a atividade com base em um exemplo já trabalhado anteriormente, uma forma de aplicar conteúdos utilizando o jogo como uma ferramenta auxiliar.

O ensino da matemática é um conhecimento dinâmico, que desenvolve no aluno a autonomia, auxilia na tomada de decisões, motiva para respeitar regras e possibilita a interação social (LARA, 2004). De acordo com a pesquisadora, para a prática docente, é indispensável o uso de materiais que estimule as diferentes potencialidades do aluno, pois ensinar matemática é “desenvolver o raciocínio lógico, estimular o pensamento independente, desenvolver a criatividade, desenvolver a capacidade de manejar situações reais e resolver diferentes tipos de problemas” (p.15). Em vista disso, é necessário que o educador se proponha a trabalhar de forma integrada, que relacione a teoria e a prática diária, ao dispor de recursos necessários em um ambiente acolhedor e motivador, que possibilite a construção do conhecimento.

Ainda segundo a referida autora, não basta oferecer uma aula mais dinâmica com o auxílio de jogos, se o educador não reconhece as potencialidades deles, para isso, é necessário conhecer os tipos de jogos. A autora os classifica como, jogos de construção, jogos de treinamento, jogos de aprofundamento e jogos estratégicos. Os jogos de construção são aqueles que oferecem um novo conhecimento ao jogador. Uma proposta em que é preciso formar conceitos por intermédio do jogo, não basta saber resolver uma questão qualquer, é preciso traçar estratégias de resolução, elaborar um plano de ação que permita a construção de algumas abstrações encontradas em alguns conceitos matemáticos.

Denomino como **jogos de construção**, aqueles que oferecem ao aluno um assunto desconhecido fazendo com que, através da manipulação de materiais ou de perguntas e respostas, ele sinta a necessidade de uma nova ferramenta, ou se preferirmos, de um novo conhecimento, para resolver determinada situação-problema proposta pelo jogo. E, na procura desse novo conhecimento ele tenha a

oportunidade de buscar por si mesmo uma nova alternativa para sua resolução. Jogos desse tipo permitem a construção de algumas abstrações matemáticas que, muitas vezes, são apenas transmitidas pelo professor e memorizadas sem uma real compreensão pelo aluno prejudicando, assim, o aprendizado (LARA, 2004, p. 24, grifos da autora).

Dessa forma, segundo a autora, os jogos de construção, como busca pela resolução de uma situação-problema sem um conhecimento prévio do assunto, o aluno só tem uma noção do conteúdo no momento do jogo. Diante da complexidade na construção do conhecimento elaborado pelo aluno, faz uma reflexão sobre a necessidade de exercitar esse conceito elaborado, propiciando ao aluno melhor compreensão do conceito abordado, para que isso ocorra, os jogos de treinamento são os mais indicados, conforme citação, a seguir:

[...] o jogo de treinamento pode ser utilizado para verificar se o/a aluno/a construiu ou não determinado conhecimento, servindo como um “termômetro” que medirá o real entendimento que o aluno obteve. Isso é um fator relevante, pois muitas vezes possuímos alunos/as completamente introvertidos/as que procuram sempre ficar na posição de seres passivos, fugindo sempre das perguntas do professor (LARA, 2004, p. 25).

Portanto, o treinamento não tem como objetivo memorizar o conteúdo proposto, mas sim compreendê-lo, desenvolvendo maior autoconfiança, aumento do pensamento dedutivo e lógico, exigido na resolução da situação-problema. Ou seja, o exercício mental que pode possibilitar novos caminhos para se chegar a um mesmo resultado. Assim, quando o educador organiza situações-problema simples para um jogo, que passam a ficar mais complexas no decorrer das atividades e aumentam o grau de dificuldade que precisa ser enfrentado pelo aluno, a proposta mais adequada a ser utilizada são os jogos de aprofundamento. Eles, por sua vez, poderão trazer situações-problema que relacionam as diferentes disciplinas, assim, insere a matemática de forma contextualizada, relacionando-a com as diferentes áreas do conhecimento.

A pesquisadora classifica o quarto jogo, como jogo estratégico, muito conhecido entre os alunos, como, dama, xadrez, batalha naval, campo minado, cartas, dominó, entre outros. Para esses jogos, o aluno precisa traçar estratégias de ação, criar um plano para chegar ao objetivo específico, buscar alternativas para vencer. A escolha pelo jogo ideal para um determinado público pode oferecer uma forma de trabalhar matemática de maneira mais dinâmica, prazerosa, interessante e criativa, rompendo barreiras que foram construídas pelo ensino tradicional (LARA, 2004).

As pesquisas de Borin (2007) também contribuem para a discussão sobre a classificação dos jogos para essa pesquisa. Segundo o autor, os jogos se classificam em dois grupos: jogos de treinamento e jogos de estratégias. O jogo de treinamento possui o objetivo de auxiliar na memorização de alguns conceitos, fórmulas e técnicas para a resolução de uma situação, sendo sugeridos como reforço no processo ensino-aprendizagem. O segundo tipo traz o jogo de estratégia, que objetiva desenvolver o raciocínio lógico e a elaboração de estratégias para vencer a jogada, que proporcionem ao aluno uma reflexão na ação do jogar, garantindo o sucesso para o jogador que, ao longo das jogadas, desenvolve habilidades a fim de encontrar a solução do problema.

A contribuição de diferentes pesquisadores na classificação dos jogos oportuniza uma reflexão na atuação do educador em sala de aula. Conforme visto na apresentação das ideias dos diferentes autores para ensinar a partir de jogos matemáticos é necessário que o professor tenha objetivos bem definidos, intencionalidade, uma vez que essa prática pedagógica poderá desenvolver diferentes capacidades, estimular o raciocínio lógico, a formulação de estratégias, vindo a contribuir para o desenvolvimento intelectual do aluno. E ainda, toda atividade que envolve a cooperação entre os sujeitos facilita a compreensão de novos conceitos, pois a linguagem estabelecida no momento do jogo é uma forma de expressão igualitária.

3.4 Relação entre jogos e resolução de problemas

Dentre as tendências da área de Educação Matemática a resolução de problemas tem relação direta com jogos, uma vez que a estratégia a ser elaborada em cada jogada pode constituir-se num problema a ser resolvido.

Desde há muito tempo a humanidade percebeu a necessidade de desenvolver habilidades e estratégias para solucionar situações-problema. No final dos anos 1970, início dos anos 1980, pesquisadores na área da educação apontaram para a importância em se trabalhar situações-problema na área da Matemática. Algumas contribuições foram obtidas na obra didática de Dante (2010), que trata da formulação e resolução de situações-problema de forma a oferecer um ensino voltado a desenvolver diferentes capacidades intelectuais, que vão muito além da simples memorização e mecanização.

Para Dante (2010), a resolução de situações-problema é um método que auxilia na construção de conceitos, procedimentos e atitudes relacionadas ao campo das ciências

exatas. Uma capacidade que oferece ao aluno maior raciocínio, uma vez que leva a procedimentos que remontam passo a passo a solução ou resultado de uma descoberta a um determinado problema, seja ele, complexo ou simples, real ou imaginário. No entanto, não basta efetuar inúmeros cálculos sem que aja uma significância para esta ação. Nesse sentido, situações que relacionam problemas reais ajudam a desenvolver no aluno o reconhecimento de conceitos matemáticos de forma clara e positiva, aumentando seu interesse em querer aprender conteúdos que poderão ser relacionados às atividades rotineiras. Para o autor,

a oportunidade de usar os conceitos e procedimentos matemáticos no dia a dia favorece o desenvolvimento de uma atitude positiva do aluno em relação à matéria, evitando questionamentos como “Para que serve isso?” ou “Onde vou usar isso na minha vida?” Não basta por exemplo, saber executar mecanicamente os algoritmos das quatro operações ou as passagens na resolução de uma equação. É preciso saber como e quando usá-las convenientemente na resolução de situações-problema (2003, p. 21).

Nessa perspectiva, problematizar uma situação real estimula o aluno a querer fazer e exige maior interesse na atividade proposta, pois, será necessário construir estratégias que o levem a solução do problema que o desafia. À vista disso, a partir da formulação e a escrita das estratégias de ação utilizadas para se chegar a uma solução correta, aumenta o desenvolvimento intelectual do aluno, processo fundamental para a aprendizagem. Assim, ensinar matemática vai muito além de saber adicionar, subtrair, multiplicar e dividir, pois se trata de um conhecimento mais amplo, com capacidades para reconhecer diferentes informações e saber utilizá-las para um determinado propósito (DANTE, 2003).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), resolver problemas é estimular o aluno a elaborar um ou mais procedimentos de ação, desenvolvendo estratégias, formulando hipóteses, realizando comparações entre seus pares para obter a solução. Logo, resolver um problema não se resume em chegar a uma resposta, é preciso compreender os conceitos envolvidos. Assim, é importante adotar uma metodologia de ensino que oportunize o pensar de forma produtiva, que desenvolva no aluno o raciocínio lógico e incentive a criatividade, também promova a autonomia e apoie o trabalho em equipe. Ensinar com base em situações-problema é trabalhar com o inusitado, oferecer diferentes formas de pensar e agir sobre uma mesma situação.

Para Dante (2003) “ensinar a resolver problemas é uma tarefa mais difícil do que ensinar conceitos, habilidades e algoritmos matemáticos” (2003, p. 30). A partir da

resolução de situações-problema o aluno passa a ser desafiado a encontrar a solução correta para a questão, na qual conceitos matemáticos estão envolvidos, exige desenvolver competências necessárias para se atingir o objetivo. Dessa forma, propor desafios a partir de situações-problema é preparar o aluno para enfrentar e resolver diferentes situações, tanto nas relações sociais, familiares e de trabalho, as quais oferecem uma educação voltada às necessidades do homem.

Resolução de problemas como uma das tendências ou ênfases da Educação Matemática pode estar relacionada a outras tendências, como é o caso específico de jogos. É desafiador propor uma educação voltada a desenvolver o pensamento que envolva situações-problema em jogos matemáticos. Segundo Macedo, Passos e Petty (2000) o jogo é uma maneira de auxiliar na aprendizagem do aluno de forma diferenciada, uma vez que proporciona ao aluno e ao professor assumir diferentes papéis em relação ao saber, é uma troca de informações com propósitos diferentes. O aluno procura a solução do problema, o professor ensina conceitos por intermédio de jogos e situações-problema.

Para jogar e solucionar problemas, os alunos precisam estar envolvidos no processo, cooperar uns com os outros e ser responsáveis, organizar um plano de ação, pensar em quais estratégias utilizar, traçar metas e objetivos, formular hipóteses, respeitar as regras, interagir e respeitar seus colegas, valores fundamentais para o desenvolvimento intelectual e social do aluno.

No caso das situações-problema em jogos, ilustram obstáculos a serem superados, mediando ações para chegar a um objetivo traçado. Representam pontos a serem adquiridos durante a partida, exigindo decisões importantes, desencadeando diferentes análises sobre a mesma situação-problema. Para Pozo, “a solução de qualquer problema é um processo complexo que deve ser realizado seguindo uma série de passos determinados” (1998, p. 51). Desse modo, ao resolver uma situação-problema o aluno desencadeia um momento de reflexão e amplia suas potencialidades importantes para a evolução do conhecimento.

Ainda é pertinente citar que,

Trabalhado de forma adequada, além dos conceitos, o jogo possibilita aos alunos desenvolver a capacidade de organização, análise, reflexão e argumentação, uma série de atitudes como: aprender a ganhar e a lidar com o perder, aprender a trabalhar em equipe, respeitar regras, entre outras (BRASIL, 2014, p. 5).

Jogar exige do jogador que desenvolva capacidade de atuar sozinho e em grupo, exige também que crie e obedeça regras, aja e reaja a estímulos próprios da ação. Se para vencer é necessário que uma situação-problema seja resolvida, o jogador precisa analisar o volume de informações contidas no problema, refletir e traçar metas para vencer a jogada, pois em um jogo, cada partida é um momento único.

Moura identificou semelhanças e diferenças entre jogo e resolução de problemas, porém enfatizou que “a união entre o jogo e a resolução de problemas está, assim, intimamente vinculada à intencionalidade do professor, que é um dos arquitetos do projeto pedagógico do trabalho coletivo da Escola” (1991, p. 7).

Segundo Alencar (1993, apud MACEDO, 2000), a utilização dos jogos com situações-problema podem vir a contribuir para o bom aproveitamento escolar dos alunos oferecendo maior domínio dos conteúdos abordados em sala de aula ao ampliar o raciocínio da criança, tanto em crianças com características “normais” ou com alguma deficiência cognitiva ou afetiva. Dessa forma, o jogo é visto como um instrumento muito importante, pois proporciona ao jogador uma situação que precisa ser resolvida, sendo necessário usar de estratégias para chegar a certo objetivo, deixando-o na posição de ganhar ou perder, resolver ou não resolver, tomar uma decisão, um enfrentamento necessário para amadurecimento de seu intelecto.

3.5 Documentos oficiais e o uso de jogos

Ao pensarmos na importância do uso de jogos em sala de aula, buscamos alguns documentos oficiais que direcionam o papel do educador em sua prática docente. Contribuição vinda dos Parâmetros Curriculares Nacionais² (BRASIL, 1998), Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (BRASIL, 1998), Secretaria de Educação Básica, do Ministério da Educação, “Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Jogos na Alfabetização Matemática” (BRASIL, 2014), Proposta curricular de Santa Catarina (SANTA CATARINA, 1998), todos esses documentos destacam a relevância dos jogos no âmbito escolar, pois promovem uma aprendizagem voltada a desenvolver diferentes potencialidades no aluno.

² É importante destacar que neste momento, na área da educação, estes são os documentos considerados oficiais (maio/2016). Porém, a Base Nacional Comum Curricular está em discussão, no entanto, ainda não oficializado.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) foram elaborados com o objetivo de estabelecer pilares norteadores na área da educação, tanto para rede pública quanto para a rede privada. As diretrizes estão direcionadas, efetivamente, para a estruturação dos currículos escolares em todo o país. Os documentos orientam tanto para a organização dos conteúdos, quanto à forma de abordagem dos referidos.

De acordo com os PCNs “a prática de todo professor, mesmo de forma inconsciente, sempre pressupõe uma concepção de ensino e aprendizagem que determina sua compreensão dos papéis de professor e aluno, da metodologia, da função social da escola e dos conteúdos a serem trabalhados” (BRASIL, 1998, p. 27). Assim, se define o que vai ser trabalhado e de que forma será trabalhado e evidencia-se que as metodologias e estratégias utilizadas devem estar dentro das finalidades da escola. Ainda, na apresentação do documento oficial, lemos que:

Os Parâmetros Curriculares Nacionais explicitam o papel da matemática no ensino fundamental pela proposição de objetivos que evidenciem a importância do aluno valorizá-la como instrumental para compreender o mundo à sua volta e de vê-la como área do conhecimento que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas (BRASIL, 1998, p. 15-16).

É importante que a escola tenha em sua proposta de ensino uma educação voltada à contextualização de conteúdos, aliada aos diferentes recursos. Os jogos podem contribuir no desenvolvimento cognitivo dos alunos, além de potencializar diferentes capacidades. Muitas potencialidades são desenvolvidas, através de atividades em grupos. É significativo considerar a importância do trabalho coletivo, a troca de experiências contribui na assimilação do conhecimento com maior eficácia. A linguagem utilizada entre os alunos nos momentos dos jogos pressupõe uma forma de expressão igualitária. Então, a utilização de jogos matemáticos na construção de conceitos, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática, oportuniza o trabalho em equipe, e, assim, fortalece inúmeras capacidades no aluno, das quais se destacam:

- perceber que além de buscar a solução para uma situação proposta devem cooperar para resolvê-la e chegar a um consenso;
- saber explicitar o próprio pensamento e procurar compreender o pensamento do outro;
- discutir as dúvidas, supor que as soluções dos outros podem fazer sentido e persistir na tentativa de construir suas próprias ideias;

- incorporar soluções alternativas, reestruturar e ampliar a compreensão acerca dos conceitos envolvidos nas situações e, desse modo, aprender (BRASIL, 1998, p. 39).

Sendo assim, cabe ao professor proporcionar aos alunos um ambiente de troca de informações, que seja produtivo e estimulante, que leve o aluno a discutir, rever conceitos, trabalhar em equipe, ampliar seus conhecimentos. Essas capacidades podem ser desenvolvidas com jogos de estratégias, jogos de regras; entre outros. Muitos são os jogos que podem ser utilizados em sala de aula, depende de quais capacidades precisam ser estimuladas.

Em relação à seleção dos conteúdos para o ensino da matemática no Ensino Fundamental, os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática apontam para “o estudo dos números e das operações (nos campos da Aritmética e da Álgebra), o estudo do espaço e das formas (no campo da Geometria) e o estudo das grandezas e medidas (que permite interligações entre os campos da Aritmética, da Álgebra, e da Geometria e de outros campos do conhecimento)” (BRASIL, 1998, p. 49). O estudo deve permitir que o aluno estabeleça relações entre os conteúdos estudados e as informações obtidas no seu cotidiano, identificando conceitos, procedimentos e atitudes que são, socialmente, relevantes para sua formação como cidadão, com uma abordagem relacionada à realidade social, econômica e cultural do aluno.

Em vista disso, é necessário que o educador conheça o contexto social, cultural e econômico de seus alunos, para posteriormente trabalhar com recursos pedagógicos que envolvam situações práticas do cotidiano.

Quando associado conceitos matemáticos às situações-problema em atividades lúdicas, os alunos interpretam os enunciados e assimilam com mais facilidade um determinado conceito. A interação entre os sujeitos contribui no processo de ensino-aprendizagem, são ações conjuntas que estimulam o interesse na busca do conhecimento, reconhecendo novos métodos de resolução de um problema, tanto de necessidade pessoal como social.

É importante reconhecer que, atividades que envolvam jogos educativos, possuem um papel fundamental no ensino aprendizagem, pois a relação entre os sujeitos desenvolve autoconfiança e aumenta o desempenho nas atividades propostas. O aluno apropria-se do conhecimento, muitas vezes, sem se dar conta desse processo.

Outro ponto a ser considerado, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, é a capacidade que o aluno precisa ter em desenvolver pesquisas sobre sua própria realidade e interpretá-la, utilizar noções de estatística, gráficos e construir tabelas de dados. São estimulados ainda a testar suas hipóteses e criar estratégias para a resolução de cálculos (BRASIL, 1998, p. 85). Muitas dessas potencialidades podem ser desenvolvidas com o auxílio dos jogos. Jogos de trilhas, por exemplo, trazem situações-problema que desafiam o aluno a buscar estratégias, testar hipóteses, construir um plano de ação, para chegar a um resultado. Juntamente com a estatística podem ser exploradas noções de matemática financeira, serem capazes de trabalhar com situações do cotidiano, uma simples ação de compra e venda, que envolva porcentagem, juro simples ou composto, levando o aluno a controlar suas finanças, ou seja, gastar de forma consciente.

Outro documento oficial, da Secretaria de Educação Básica, do Ministério da Educação, “Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Jogos na Alfabetização Matemática” destaca a importância da utilização de jogos na educação básica e sugere seu uso desde os primeiros anos de escolaridade.

É importante observar que o jogo pode propiciar a construção de conhecimentos novos, um aprofundamento do que foi trabalhado ou ainda, a revisão de conceitos já aprendidos, servindo como um momento de avaliação processual pelo professor e de autoavaliação pelo aluno (BRASIL, 2014, p. 5).

À vista disso, o jogo pode ser utilizado como um recurso que venha a tornar a sala de aula um ambiente que potencialize a interação, na qual envolva o aluno na construção do seu próprio conhecimento, de forma dinâmica.

Além disso, de acordo com a Proposta curricular de Santa Catarina, a função do professor no processo ensino-aprendizagem é proporcionar ao aluno desenvolver a capacidade de raciocinar, analisar, refletir e argumentar situações postas, tanto no cotidiano escolar, quanto no contexto social, com atividades trabalhadas em equipes, que respeitem regras. A fim de promover um ensino de qualidade que desenvolva no aluno suas potencialidades, o educador precisa buscar pesquisas que auxiliem na melhora de sua metodologia de ensino, ou seja, que

se atualize permanentemente procurando, junto com seus colegas, conhecer e estudar as pesquisas que vêm sendo produzidas em Educação Matemática e as metodologias que vêm se firmando neste campo como, por exemplo, a

Etnomatemática, a Modelagem Matemática, a Resolução de Problemas, Projetos e Teoria dos Jogos [...] (SANTA CATARINA, 1998, p. 107).

Desta forma, ser educador é estar comprometido com a construção do conhecimento do aluno, criando condições que permitam estabelecer uma postura crítica e reflexiva, buscando metodologias que promovam um processo de produção de significados, com situações-problema direcionadas ao contexto social do aluno, atividades contextualizadas, trabalhos interativos e de pesquisas.

3.6 A importância da matemática financeira no ensino fundamental

Ensinar matemática financeira, ainda no ensino fundamental, é contribuir com a formação dos estudantes e promover discussões que favoreçam o desenvolvimento intelectual do aluno. Tendo em vista que a matemática financeira é um instrumento a favor do homem, que desde os primórdios utilizou técnicas financeiras para evolução de sua espécie e expandiu a capacidade de agir e reagir em benefício individual e coletivo.

Na percepção de Gonçalves (2005), a matemática financeira surgiu por volta do ano 2.000 a.C. através dos povos Babilônios e Sumérios, a partir de suas relações de compra e venda de mercadorias e atividades comerciais que se desenvolveram ao longo do processo de comercialização. Produtores e comerciantes não utilizavam de moedas para negociar, trocavam produtos por mercadorias. Processo reconhecido como escambo. Mais tarde, diante da necessidade em registrar tais transações comerciais, surgiram os recibos, as notas promissórias, os contratos e documentos que comprovavam a forma de negociação.

Há muitos textos desses primeiros tempos que tratam da distribuição de produtos agrícolas e de cálculos aritméticos baseados nessas transações. As tábuas mostram que os sumérios antigos estavam familiarizados com todos os tipos de contratos legais e usuais, como faturas, recibos, notas promissórias, crédito, juros simples e compostos, hipotecas, escrituras de venda e endossos (GONÇALVES, 2005, p. 1).

Portanto, a necessidade do homem o levou ao comércio financeiro, então, surgiram cálculos aritméticos para a cobrança de juros em caso de solicitação de empréstimos de sementes, devolvidos em mercadoria no final da colheita, que evidenciavam a relação entre o tempo e o dinheiro. Transações comerciais que necessitavam de registros, documentos legais que organizavam a vida em sociedade.

Com o passar do tempo, devido ao surgimento das moedas feitas de ouro e prata, as mercadorias não foram mais trocadas, foram, então, comercializadas de acordo com o preço estipulado referente ao peso padrão da própria. A partir daí, a moeda passou a servir como pagamento de salários de funcionários e/ou empregados, como valor de troca na compra da mercadoria, bem como pagamento de multa, procedimentos esses que envolvem cálculos de juros, valor cobrado sobre o capital emprestado. Através do surgimento desse sistema de compra e venda de mercadorias, muitos comerciantes acabaram acumulando grandes quantias. Fator que amedrontou os comerciantes, pois já não era mais seguro manter grandes valores de dinheiro em casa. Começou assim, a ideia de guardar e emprestar dinheiro (GONÇALVES, 2005, p. 2)

Os fazendeiros recorriam a cambistas ricos que guardavam seu dinheiro em cofres e os devolvia quando esses necessitassem. Surge, nesse momento, o juro sobre o valor guardado e pago em cima do emprestado. Dessa forma, “O juro era pago pelo usufruto do dinheiro recebido ou, mais-propriadamente, era a "compensação pelo temor" de quem dava dinheiro emprestado e assim se expunha a um grande risco” (GONÇALVES, 2005, p. 3). A prática referida anteriormente deu origem, mais tarde, aos bancos. O primeiro banco privado foi fundado pelo duque Vitali em 1157, em Veneza. Com isso, surgiu a rede bancária, órgão responsável pelos avanços do comércio financeiro.

Muitos séculos se passaram e, nos dias de hoje, devido a grande oferta de produtos pelo mercado, a facilidade do crédito e nas condições de pagamentos, leva as pessoas a consumir cada vez mais, sem planejamento, acumulando dívidas e, assim, gerando altos índices de inadimplência. Para garantir a compreensão da matemática financeira, assim como a compreensão das outras ciências, a matemática evoluiu significativamente. Pois, segundo Dante (2010), para que o aluno compreenda o real significado entre os conteúdos e o contexto social, os conteúdos de ensino precisam ser contextualizados. Para isso, trabalhar situações reais auxilia no entendimento do aluno e faz um paralelo entre a teoria e suas aplicações práticas, muitas dessas ações, envolvem transações financeiras. Para Andrini e Vasconcelos (2004) trabalhar uma abordagem eficaz no ensino da matemática financeira é proporcionar ao aluno um ensino voltado à aplicação de conteúdos a sua prática diária, que vai além de um amontoado de fórmulas para o cálculo de juros simples e composto, uma metodologia que favoreça a compreensão do custo real de um empréstimo, planejar investimentos, compreender o conceito de taxa de juros, montante e capital.

O estudo e o desenvolvimento da Matemática Financeira estão vinculados ao sistema econômico. O mundo, hoje, está de alguma forma ligado à economia de mercado, de modo que é importante termos noções sobre esse estudo matemático para melhor compreender os mecanismos das operações financeiras [...] (ANDRINI; VASCONCELOS, 2004, p. 36).

Assim, é importante que a escola oportunize ao aluno a compreensão de conceitos abordados na matemática, a fim de desenvolver diferentes capacidades no sujeito, entre elas, a capacidade de relacionar o aprendido com o observado nas relações sociais, traçar estratégias de ação, compreender conceitos e aplicar fórmulas que possam auxiliar em seus negócios, a fim de evitar operações financeiras de risco, fator que contribui para o desequilíbrio social causado pela inadimplência (ASSAF NETO, 2003).

Um dos aspectos importantes em ensinar matemática financeira é adaptar o conhecimento teórico em situação prática. O aluno precisa compreender, ainda em sala de aula, o real valor do dinheiro. Desenvolver diferentes capacidades que possam, futuramente, identificar operações que poderão contribuir ou afetar a saúde financeira, tanto no ambiente familiar, quanto em futuros investimentos profissionais.

3.7 Pesquisas relacionadas a jogos na educação matemática

Diante da necessidade de identificar pesquisas na área da educação matemática, que tratem do uso dos jogos em sala de aula, na busca da compreensão ou ampliação de conceitos, pesquisou-se em Santana (2007), Vilela (2008), Juliani e Paiani (2008), Raupp (2009), Strapason (2011), Guedes (2012), Lima (2014), diferentes propostas metodológicas na utilização de jogos no âmbito escolar, contribuindo para a prática docente e para a aprendizagem dos alunos em diferentes idades.

A possibilidade em conciliar o uso dos jogos à rotina do professor pode ser uma proposta interessante diante das dificuldades encontradas na aprendizagem matemática. Santana (2007) desenvolveu seu trabalho de pesquisa e objetivou oferecer algumas sugestões de jogos a serem confeccionados e utilizados na melhoria da qualidade do ensino-aprendizagem em aula. A proposta envolveu alunos de 5^a a 8^a série e professores das mais diferentes disciplinas. Cada um dos professores contribuiu conforme sua proposta de trabalho. Para a pesquisadora a participação de outras disciplinas junto à matemática evidenciou a importância do trabalho em grupo, oferecendo maior interação entre os sujeitos. Conforme a autora, “uma das vantagens ao se trabalhar com jogos é a facilidade

de interação com as outras disciplinas da série trabalhada” (SANTANA, 2007, p. 5). Os jogos selecionados obedeciam alguns critérios. Entre eles, ser de fácil confecção, algo que agradasse aos alunos, e assim, despertasse o interesse e auxiliasse, assim, na aprendizagem da matemática. Os jogos escolhidos tiveram como objetivo desenvolver o raciocínio lógico, estratégias, cálculo mental, operações simples, somas algébricas e outros conceitos estudados. Avaliar por escrito o envolvimento do aluno durante a construção e utilização de cada material, foi uma das formas encontradas para considerar a prática em questão. Diante dos registros, foi possível evidenciar melhora significativa na aprendizagem das turmas, semeando uma ideia de parceria entre disciplinas e a inserção de jogos matemáticos em aulas regulares.

Assim como Santana, Vilela (2008) também estudou de que forma o lúdico pode ser utilizado como instrumento metodológico, na melhoria do desenvolvimento psíquico, no raciocínio lógico e na capacidade de aprender matemática. A pesquisa tinha como objetivo aprofundar o conhecimento sobre o tema e perceber em que a utilização ou não do lúdico pode interferir nos resultados do ensino da Matemática. A Pesquisa foi bibliográfica, com análise em documentos, questionários e entrevistas com professores de escolas do município de Mineiros - Goiânia, que têm apresentado altos índices de repetência e evasão escolar. Em suas análises, o autor evidenciou que embora teoricamente se afirme a importância do lúdico para a educação matemática, os dados se mostram insuficientes para comprová-lo, frente à existência de outros fatores presentes no cotidiano escolar que podem influenciar os resultados dos alunos.

A contribuição da ludicidade para a melhoria da qualidade do ensino, na união de jogos e brincadeiras para a formação de conceitos e na aquisição de diferentes conhecimentos precisa ser trabalhada em todos os campos da educação. Pensando na necessidade de ensinar de maneira dinâmica e interativa Juliani e Paiani (2008) realizaram uma pesquisa de caráter qualitativo, na qual visou melhorias no ensino oferecido aos alunos com necessidades especiais. As atividades ocorreram nos moldes de uma intervenção pedagógica, com encontros periódicos e a participação de educadores e pesquisadores. O objetivo da pesquisa é refletir sobre as contribuições da ludicidade, ao utilizarem jogos e brincadeiras, no processo da formação de conceitos e na aquisição dos conhecimentos escolares. Os encontros ocorreram em forma de oficinas com professores da área de educação especial, profissionais que atendem alunos com dificuldades de aprendizado. O grupo desenvolveu atividades com os materiais didáticos produzidos por

eles mesmos. Para finalizar os trabalhos, uma apresentação relata a evolução dos conceitos matemáticos e melhora significativa nas operações matemáticas em momentos de jogo. Os depoimentos das professoras indicam mudanças importantes na postura profissional, que, após a experiência, se comprometem a utilizar os jogos com mais frequência no cotidiano escolar, devido à contribuição dada pela prática do jogo, a qual melhorou muito a interação entre professor e aluno. Diante dos resultados Juliani e Paiani inferem que:

Na educação, a ludicidade é apontada como um aspecto importante do processo ensino-aprendizagem, mas considerada muitas vezes como algo irrelevante por parte de alguns educadores. Todavia, não se pode esquecer que é por meio dos jogos e das brincadeiras, que as crianças se desenvolvem, formam conceitos, abrem as portas da imaginação, experimentam e desenvolvem capacidades motoras, artísticas, criativas, cognitivas e sociais (2008, p. 23).

De acordo com as autoras, os educadores matemáticos precisam ter como objetivo em suas aulas a construção de conceitos matemáticos. Para isso deveriam partir de situações reais, além de atividades que estimulem a curiosidade matemática, que proponham a análise de situações-problema e que busquem diferentes estratégias para resolvê-las, além do uso de jogos matemáticos, nos quais motivam o aluno e favorecem o aprendizado.

Ensinar conceitos matemáticos com a utilização dos jogos pode ser uma técnica trabalhosa que requer tempo e disponibilidade na construção dos materiais, na organização das atividades e análise dos dados obtidos. Essa prática metodológica chamou a atenção de Raupp (2009) que realizou uma pesquisa, de caráter qualitativo, propondo-se a investigar as interações em situações de jogo, e com isso, identificar possíveis mudanças em sua prática pedagógica. Participaram da pesquisa alunos de 4^a a 6^a série do ensino fundamental, de oito anos, de uma escola da rede privada do município de Passo Fundo/RS. A coleta de dados ocorreu por meio de vídeo-gravações dos sujeitos envolvidos no processo, individualmente ou em grupo, e, também, contou com registros no plano de ensino e memória. A pesquisadora analisou recortes de alguns episódios e, posteriormente, transcreveu os diálogos, para, assim, reconhecer as ações dos alunos e as relações interpessoais ocorridas nas situações de jogos em sala de aula. Com essa proposta foi possível analisar que os jogos promoveram um diálogo, permitiram o confronto de diferentes ideias, desenvolvendo nos alunos a capacidade de argumentação e formulação de estratégias durante as jogadas. Nos jogos foram desenvolvidos conteúdos específicos da

disciplina de matemática, como equivalência de frações, expressões numéricas, potenciação, radiciação, cálculo mental, conceitos de dobro, de metade, de números ordinais. Além desses aspectos, outros foram observados nos estudantes, sendo eles: superação do medo, atitudes de confiança, de cooperação, de trabalho em equipe, de honestidade, de humildade e respeito às regras. Segundo Raupp “O jogo proporcionou uma modalidade de interação, na qual os estudantes tiveram a oportunidade de trocar informações, de ouvir o outro colega, de expor e, sobretudo, de defender suas ideias e, assim, atribuir novo sentido a seu aprendizado” (2009, p. 120).

Diante da necessidade em oferecer uma proposta de trabalho voltada a desenvolver as potencialidades do educando, da educação infantil ao ensino médio, Strapason (2011), organizou uma pesquisa de abordagem qualitativa, na qual visou à melhoria da qualidade do ensino. A proposta em questão tinha como objetivo principal analisar a utilização dos jogos como estratégia de ensino e aprendizagem do conteúdo de funções, conceito abordado no 1º ano do ensino médio. Para a efetivação da pesquisa foram aplicados quatro jogos: no primeiro jogo, foram programadas atividades para o aluno reconhecer diferentes representações de funções, tais como, forma escrita, numérica, expressa por meio de tabelas, visual, expressa por meio de gráficos, algébrica, representada por meio de fórmulas. O segundo jogo envolveu diferentes situações-problema sobre função polinomial de 1º grau. No terceiro jogo, foram programadas atividades sobre função polinomial de 2º grau e, no quarto jogo, foram apresentadas situações-problema que envolveram função polinomial com o propósito de explorar suas propriedades. A coleta de dados foi realizada pela professora-pesquisadora através das observações das estratégias dos alunos durante os jogos, anotadas em seu diário de campo e dos trabalhos e relatos realizados em momentos de jogos. Diante dos relatos dos alunos a pesquisadora pôde concluir que as aulas com jogos possibilitaram a compreensão dos conteúdos trabalhados, afirmando que,

[...] jogos podem e devem ser usados como metodologia de ensino e aprendizagem da Matemática. Seu uso poderá tornar a aprendizagem dos conteúdos matemáticos interessante, deixando de lado um pouco o quadro-negro, o giz e o livro-didático, ou seja, podemos trocar as atividades habituais por outras que possam vir a motivar a aprendizagem do aluno e, conseqüentemente, o ensino do professor (STRAPASON, 2011, p. 140).

Utilizar técnicas que favoreçam o aprendizado de forma interativa e lúdica também foi a proposta de Guedes (2012) que desenvolveu uma pesquisa, de abordagem qualitativa,

na qual propôs investigar como ocorre a aprendizagem de álgebra com o uso de jogos. Participaram da experiência alunos da 6ª série do ensino fundamental de uma escola da rede particular de ensino, no município de Santa Maria/RS. A metodologia aplicada envolveu um estudo introdutório à Álgebra e contou com cinco jogos escolhidos e preparados pela professora, tendo como finalidade atender objetivos específicos em relação ao conteúdo. Além disso, tornar o ensino da Álgebra mais atraente com esses recursos didáticos. Para Guedes “a metodologia de uso de jogos didáticos apresenta-se como algo que pode ser motivador e próximo à realidade dos alunos” (2012, p. 10). A análise dos resultados decorreu a partir do diário de campo da professora-pesquisadora, por meio do qual foi possível concluir que os alunos sentiram-se motivados com a aplicação dos jogos, envolveram-se nas atividades, interagiram com os colegas nos grupos, demonstrando preferir esse tipo de atividade, ao invés da realização dos exercícios da apostila usada na escola, diminuindo assim, bloqueios em relação à disciplina. Segundo a autora, “o uso de jogos pode tornar interessante à aprendizagem de conteúdos matemáticos, abandonando-se um pouco o quadro e o giz e criando atividades que despertam a motivação e o interesse pelo estudo” (p. 20). No entanto, a professora-pesquisadora alega faltar tempo para aprofundar o conteúdo estudado, diante da necessidade de cumprimento do planejamento da escola.

Investigar uma nova possibilidade metodológica que envolva o uso dos jogos no ensino e na aprendizagem na disciplina de matemática é um passo a ser dado em favor da qualidade desses processos. Nessa perspectiva, Lima (2014) realizou uma pesquisa de caráter qualitativo com o objetivo de investigar o uso de ferramentas lúdicas, a fim de minimizar as dificuldades apresentadas pelos alunos. A prática da pesquisa ocorreu em sala de aula com turmas do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental da Educação Básica, tanto do ensino regular como da modalidade de Educação Jovens e Adultos com a colaboração dos professores do ensino da matemática na cidade do Rio de Janeiro e uma escola da rede pública Estadual.

A proposta para a pesquisa surgiu em um curso de formação de docentes onde os educadores levaram para a discussão a baixa estima dos alunos e os problemas de aprendizagem enfrentados em sala. Diante dessa necessidade e do desafio de mudar a rotina e tornar as aulas mais dinâmicas e atrativas, com alunos participativos e estimulados, o pesquisador faz a seguinte observação:

O jogo motiva e pode ser um instrumento que atua na construção de esquemas de raciocínio, através de sua ativação. Os desafios por ele proporcionados mobilizam o indivíduo na busca de soluções ou de formas de adaptação a situações problemáticas e, gradativamente, o conduz ao esforço voluntário. A atividade lúdica pode ser, portanto, um eficiente recurso aliado do educador, interessado no desenvolvimento da inteligência de seus alunos, quando mobiliza sua ação intelectual (LIMA, 2014, p. 35).

Dessa forma, o jogo passa a ser um instrumento a favor do ensino que amplia o raciocínio e leva o sujeito a compreender situações problemáticas abordadas no ensino da matemática de forma interativa e motivadora. Através desse propósito, Lima (2014) desenvolveu uma pesquisa, na qual contou com a colaboração dos educadores matemáticos, na seleção de alunos, a fim de que frequentassem oficinas de jogos matemáticos em extra turno. Nas oficinas, professor pesquisador e alunos criaram jogos, selecionaram conteúdos e jogaram. Sendo as atividades divididas em quatro etapas, a primeira etapa consistia em dividir os grupos para discutir o tipo de jogo que seria elaborado; a segunda etapa, selecionar os conteúdos e criar as questões que seriam abordadas nos jogos; a terceira etapa montar os jogos; a quarta e última etapa, testar os jogos e montar estratégias de ação. No decorrer das etapas os alunos foram observados e analisados pelo pesquisador que concluiu que jogos utilizados como recurso didático contribuem na apropriação de conceitos matemáticos e desenvolvem o raciocínio lógico, levando, assim, o sujeito a pensar de forma crítica, argumentar sobre diferentes situações, observar suas possibilidades de jogo, dessa maneira, a atividade deixa de ser mecânica, em que cálculos são efetuados sem a percepção do seu real objetivo. E ainda, para Lima (2014), quando o aluno faz parte de todo o processo, ele passa a ser um agente participativo responsável pela sua aprendizagem. A proposta obteve resultados positivos, tanto para o aluno quanto para o professor. Pois, nessas atividades, o aluno demonstra comprometimento e companheirismo, além de inovar em sua prática docente, o professor prioriza o desenvolvimento cognitivo e afetivo.

Portanto, diante desses estudos, foi possível compreender que há necessidade de buscar metodologias inovadoras, a fim de contribuir com a melhoria do ensino. Uma dessas metodologias pode envolver o jogo, como um recurso didático que contém características que podem trazer uma série de benefícios para a prática docente. Nas pesquisas apresentadas anteriormente, os estudos comprovaram que os jogos utilizados em diferentes níveis de ensino, contribuíram na resolução de problemas enfrentados na incompreensão de conceitos, no desenvolvimento da criação de estratégias de ação, no

poder da argumentação, no favorecimento da criatividade, na autonomia, no desenvolvimento da autoconfiança. Fatores indispensáveis na formação intelectual do sujeito.

Para a devida validação da proposta didático-pedagógica da presente dissertação, que priorizou a utilização de jogos com situações-problema em aulas de matemática, o próximo capítulo trata das análises referentes às implicações e contribuições das interações ocorridas em situações de jogo.

4 JOGOS NAS AULAS DE MATEMÁTICA

Neste capítulo são analisadas as implicações das interações em situação de jogo, vivenciadas pela professora-pesquisadora, com alunos de uma turma de 8^a série da escola participante da pesquisa. Para justificar a escolha de cada jogo, a pesquisadora recorreu ao Plano de Ensino, analisando os objetivos propostos para cada momento em que os jogos foram utilizados, o qual destaca a importância de “promover condições para que os alunos desenvolvam noções de matemática financeira com aplicabilidades no cotidiano, por meio da resolução e análise de situações-problema através de jogos matemáticos” (ESCOLA..., 2013).

A ideia inicial da pesquisa era começar cada atividade de um novo conteúdo com o uso dos jogos, a fim de abordar conceitos matemáticos através dessa dinâmica e relacionar com fatos do cotidiano do aluno. No entanto, de acordo com as normas da escola, os alunos tinham acesso aos conteúdos antes mesmo de serem introduzidos em aula, conforme explanação, a seguir.

Por isso, durante as atividades, alguns critérios já antes estabelecidos na proposta da instituição, mantiveram-se ao longo do processo. Desse modo, os alunos deveriam buscar informações, sobre o que seria estudado, sendo que as orientações ocorriam em sala de aula e pela página da rede social “facebook”, um espaço, no qual, os estudantes tinham acesso a um “grupo”, conhecido como “Facemática: Navegando e Aprendendo”³. No grupo, apenas membros convidados poderiam participar e visualizar as postagens mediante a aprovação do administrador, nesse caso, a professora de Matemática. Para um primeiro contato com o assunto, os recados gerais e vídeos eram postados pela professora. Essa prática ocorria em várias disciplinas e foi adotada devido à inúmeras atividades de capacitação, promovidas pela escola, levando para discussão, também, a utilização das redes sociais como uma ferramenta para a promoção do ensino-aprendizagem. Em defesa a essa metodologia em questão Martins et al. referem que

[...] o ensino atual deve deixar de ser puramente linear, e passar a considerar o meio online como forma complementar de ensino-aprendizagem, visto que, ao que parece, os estudantes já o adotaram como um meio de busca de informações por excelência. Para isto, torna-se interessante que as instituições de ensino

³ Os alunos tinham acesso à postagens de vídeos, textos, lembretes; material necessário para auxiliar na prática docente e na aprendizagem.

abracem esta modalidade ainda mais, incentivando o seu uso como meio de construção do conhecimento (2009, p. 11).

Diante dessa abordagem, esse estudo também pôde contar com redes sociais e a internet, na tarefa de contribuir de maneira positiva para a construção do conhecimento. A internet se faz presente no dia a dia do aluno, de modo constante, que, se orientado adequadamente, seu uso poderá servir como apoio nas atividades escolares.

Dado o primeiro passo ao reconhecimento do conteúdo, via internet, o uso dos jogos em sala de aula ocorreu após alguns esclarecimentos referentes às postagens, um momento para refletir sobre a importância de “estudar” o conteúdo antes das aulas. Nesse contexto, alguns depoimentos dos alunos tornavam possível a discussão sobre um conceito, que posteriormente, poderia ser compreendido de forma mais específica, com o uso de um jogo.

Em seguida, havia o reconhecimento do jogo, suas regras e materiais que compunha cada um deles. Alguns critérios foram inicialmente estabelecidos, os alunos tiveram o primeiro contato com os jogos em turno normal de aula, o número de alunos de cada grupo variava. Porém, devido à necessidade de cumprir o cronograma das atividades, proposta pelo sistema de ensino adotado pela instituição, algumas modificações foram necessárias. Dessa forma, os três primeiros jogos foram desenvolvidos em horário normal de aula e o quarto jogo ocorreu no contra turno⁴.

Para a análise, os jogos foram considerados como episódios, os quais foram divididos em sequências, com o objetivo de destacar os principais momentos do processo, com ênfase nas interações sociais.

4.1 Episódio 1 - Caracol da Porcentagem

A primeira proposta de jogo começa por resgatar o cálculo de porcentagem e também a forma como esta pode aparecer, ou seja, razão, fração decimal e fator multiplicativo. A atividade permitiu desenvolver os seguintes objetivos: compreender o conceito de proporcionalidade; calcular a porcentagem em diversas questões reconhecidas no dia a dia do estudante; interpretar, organizar dados e resolver situações-problema

⁴ Turno inverso ao horário normal da aula.

estabelecendo relações entre o que é mais vantajoso na aquisição de uma mercadoria, na compra à vista ou no prazo.

O jogo foi apresentado na forma de uma trilha denominada “Caracol da Porcentagem”, um modelo de fácil confecção, material previamente reconhecido em outros momentos por esses alunos, devido a ser uma prática já adotada em aulas de matemática. O conteúdo abordado nesse jogo foi sobre porcentagem. A referida trilha possui dezoito casas numeradas, conforme representação, na figura 1.

Figura 1 – Caracol da Porcentagem - cópia da trilha original.



Fonte: da pesquisa.

Para o jogo, além da trilha, foram necessários quatro marcadores, um dado, folhas com cópias das situações-problema, 17 envelopes coloridos, de acordo com a cor de cada casa, com duas situações-problema em cada um, com exceção das casas 5 e 13, as quais possuíam envelopes de cor preta, em cujos envelopes havia um bônus ao aluno que chegasse à casa premiada, com um ganho de pontos, que variavam de 1 a 5.

Foram apresentadas as situações-problema⁵ sobre porcentagem, que fizeram parte do jogo.

⁵ As situações-problema foram criadas pela professora com o objetivo de proporcionar aos alunos uma percepção da relevância dos dados de um problema, tendo em vista, a necessidade em compreender e superar obstáculos enfrentados no dia a dia.

- Paulo comprou um DVD que custava R\$ 180,00 à vista, entretanto Paulo comprou a prazo pagando no total R\$ 225,00 pelo DVD. Quanto por cento a mais Paulo pagou na compra a prazo?
- Ana comprou um carro que custava R\$ 22.000,00. Como Ana comprou à vista ganhou um desconto de 25%. Qual foi o desconto que Ana recebeu?
- Carlos paga R\$ 465,00 na prestação mensal de seu carro. Este mês, ele atrasou o pagamento e pagou 9% de multa sobre a prestação. Qual foi o valor da multa?
- Numa prova de matemática da 6ª série, dos 38 alunos que fizeram a prova 60% obtiveram nota superior à média 7,0. Quantos alunos tiveram notas acima da média?
- Num grupo de 430 pessoas, 260 eram mulheres. Qual a porcentagem de mulheres nesse grupo?
- Uma fábrica tinha 750 funcionários, no mês de janeiro teve uma redução de 10% nos funcionários. Quantos funcionários possui a fábrica atualmente?
- Se 4% de um número é igual a 15 quanto é 20 % desse número?
- Um estádio de futebol possui sua capacidade de 65.000 pessoas. Num jogo da Copa do Mundo compareceram 49.000 pessoas ao estádio. Qual a porcentagem das pessoas que compareceram ao estádio em relação sua capacidade total?
- Carla comprou um micro-ondas que custava R\$ 498,00 à vista, na compra a prazo Carla pagou 15% a mais. Quanto Ana pagou pelo micro-ondas?

Organizados em grupos com quatro componentes cada um, a modalidade do jogo foi um contra o outro. A professora solicitou que os alunos analisassem o material, cuidadosamente e, após o reconhecimento do referido, deveriam criar as regras referentes ao processo de jogo, ou seja, como jogar. Também explicou que o aluno que iniciaria o jogo, seria na eliminação, “dois ou um”⁶. Ao lançar o dado o número que sai define a casa que o jogador deve marcar para iniciar as jogadas. O número da casa indicada no dado possui um envelope correspondente com uma situação-problema. Para que tenham o material registrado, todos os alunos tinham em seu poder uma folha digitada, com cópia das situações-problema; elas estavam distribuídas nos envelopes e, logo que o aluno que estava jogando identificava a questão tirada do envelope, recortava a da sua folha e colava no caderno, assim como os demais integrantes do grupo deveriam proceder.

⁶ “Dois ou Um”, é um método de eliminação. Ou seja, assim que os participantes de um grupo falam: - "dois ou um"! Todos mostram ao mesmo tempo, um ou dois dedos. Para o participante que colocar um número de dedos diferente da maioria é eliminado da competição.

Conforme combinado, os alunos criaram as regras, momentos antes de iniciar o jogo, ficando assim estabelecidas: ao pegar uma situação-problema, o jogador precisa lê-la para o grupo e juntos discutir a forma pela qual resolverão a questão; todos os alunos deverão resolver a questão, mas somente marcará pontos o jogador da vez; as respostas precisam ser conferidas, e caso o jogador que pegar a questão não acertar, o referido deverá voltar a casa em que estava anteriormente; o aluno que encontrar a solução correta para o problema em questão ganhará um ponto; vencerá o jogo quem obtiver mais pontos quando um dos jogadores chegar ao fim da trilha. Para o jogador que chegar ao fim da trilha será acrescentado um ponto a mais aos já obtidos.

Para fins de análise, nesse episódio destacaram-se três sequências, com base em um dos grupos de alunos, apresentadas a seguir.

Sequência 1

A primeira sequência desse episódio oportuniza uma análise em que ocorre a interação entre os alunos, diante da seguinte situação-problema: “Se 4% de um número é igual a 15 quanto é 20 % desse número?”. A leitura da questão foi feita pelo aluno Gustavo, que era o jogador da vez, conforme regra estabelecida para esse jogo. Após a leitura, os alunos estabeleceram uma rápida discussão sobre quais os passos necessários para resolver a situação. Observou-se que, nesse momento, as discussões se concentraram entre duas alunas, Luciana e Nicole. Luciana iniciou seu pensamento ao dizer que “Se 4% de um número é igual a 15”, quando é interrompida pela colega Nicole, que concluiu dizendo: “Se 4% de um número é igual a 15, 20% vai ser x ”. As alunas Nicole e Luciana estavam estabelecendo relação entre as duas grandezas, taxa de porcentagem e valor numérico, quando os demais colegas, Ana e Gustavo, questionaram sobre o papel dos 20% nessa situação, conforme se pode ver no diálogo a seguir.

1. Luciana: Vamos raciocinar! Se 4% de um número é igual a 15 (a aluna baixa a cabeça e inicia seus registros no caderno).
2. Nicole: Vamos! Se 4% de um número é igual a 15, 20% vai ser x .
3. Ana: 20% é o quê?
4. Nicole: x ! Porque ele quer descobrir! (montando a regra de três no caderno).
5. Gustavo: Quanto é 20%?

A esse respeito, permite uma reflexão sobre o conceito estabelecido por Vygotsky (1987) no que diz respeito às funções mentais em desenvolvimento no sujeito, as manifestações de diferentes capacidades promovidas a partir do uso de instrumentos, do uso da linguagem e da interação social, que permitem a troca de ideias e possibilitam a construção de um “plano de ação” com elaboração de estratégias que lhes permite solucionar um problema.

Na sequência 2, pode-se observar que a partir do momento em que Ana inicia a interação com o grupo, um plano de ação se estabelece facilitando a compreensão do problema e uma forma de resolução é iniciada. Conforme mostra o diálogo a seguir.

Sequência 2

1. Luciana: Será? Tá errado esse “*troço*”! Deixa-me pensar! 100 na linha do x e 4 na linha do 15, porque você não sabe o total!
2. Ana: Não tem como! Vai ficar duas incógnitas!
3. Luciana: Não!
4. Ana: Aí Luciana, vai ter que ser assim ó! O 15% na linha do 100 e o 4% na linha do x ! Aí a gente descobre quanto é o número!

Os diálogos registrados entre os alunos (turno 1, 2, 3 e 4) demonstram que os estudantes começaram a perceber que noções de porcentagem estavam envolvidas nesse jogo, as quais ficam mais intensas quando a aluna Luciana demonstra ter dúvidas quanto à posição de cada número na montagem da regra de três (turno 1), estabelecendo a seguinte relação:

$$\left[\begin{array}{ccc} \text{Taxa (\%)} & \text{---} & \text{Valor} \\ 100 & & X \\ 4 & & 15 \end{array} \right]$$

Fonte: Representação da relação matemática estabelecida pelos alunos (turnos 1) – organizado pela pesquisadora.

Observa-se que a aluna Ana chama a atenção da colega Luciana quanto ao seu raciocínio, pois segundo ela não seria possível ter duas incógnitas em uma mesma questão,

o que impossibilitaria a resolução (turno 2). Mesmo com a relutância de Luciana, Ana estabelece uma nova relação entre as grandezas (turno 4):

$$\left[\begin{array}{ccc} \text{Taxa (\%)} & \text{---} & \text{Valor} \\ 15 & & 100 \\ 4 & & x \end{array} \right]$$

Fonte: Representação da relação matemática estabelecida pelos alunos (turnos 4) – organizado pela pesquisadora.

Como se pôde observar, os debates ficaram mais concentrados entre as alunas Ana e Luciana, em torno do modo pelo qual montariam a regra de três, a fim de ser utilizada na resolução da questão. Neste instante, a aluna Nicole, chama a professora para certificar se seus cálculos estavam corretos, assim, registrado na sequência 2.

Sequência 3

1. Nicole: Profe! Vem cá um pouco! Se 4% de um número é igual a 15, quanto é 20% deste número? Eu fiz certo? Eu fiz assim: 15 dividido por 0,04, porque 4% em forma de fração, porque eu dividi 4 por 100, que deu 0,04, aí eu dividi 15 por 0,04 que deu 375. Daí 20% de 375 eu multipliquei por 0,20, esse 0,20 veio da divisão de 20 por 100, que deu 75. Então, profe! O resultado é 75. Né?
2. Professora: É uma das maneiras de resolver! É isso aí! (A professora sinaliza com a cabeça que a aluna solucionou o problema).

O diálogo entre a professora e Nicole mostra que a validação da professora é importante para a aluna, pois diante de tantas tentativas dos colegas em identificar a relação existente entre as grandezas, fizeram com que Nicole ficasse um instante organizando suas ideias, planejando a forma pela qual resolveria a questão.

Conforme Vigotski, “[...] o aprendizado desperta vários processos internos de desenvolvimento, que são capazes de operar somente quando a criança interage com pessoas em seu ambiente e quando em cooperação com seus companheiros” (1998, p.117). De acordo com o autor, é necessária a argumentação, fator que se aplica à sequência analisada, pois durante o jogo, a aluna ouviu as discussões dos colegas avaliou as possibilidades e encontrou a solução correta do problema em questão. No entanto, mesmo

pensando que seu raciocínio está correto, chama a professora, pois necessita da validação de seu plano de ação e respectivo desenvolvimento. Nicole não confiou nos colegas para validar sua estratégia de pensamento e, naquele momento, precisou do apoio da professora, considerada como um sujeito mais capaz (VIGOTSKI, 1998).

A figura a seguir traz o registro da forma pela qual Nicole realizou seus cálculos. Sendo possível observar na sequência 1 (turno 2 e 4), que a aluna demonstrou ter compreendido os conceitos envolvidos na situação-problema, porém, diante das incertezas geradas durante as discussões, foi necessário um tempo sozinha para organizar suas ideias, momento em que oportunizou estabelecer uma forma de relação entre as grandezas, e, assim, possibilitou a solução correta para o problema.

Figura 3 – Registro da resolução da aluna Nicole.

$\frac{4}{100}$	$\frac{400}{100}$	
	$\frac{50}{100} \cdot 0,04$	
		$\frac{1500}{1000}$
$15 \div 0,04 = 375$		$-12 \quad 375$
		$\frac{030}{-28}$
$100 = 375$		$\frac{020}{-20}$
$20 = X$		$\frac{00}{00}$
$100X = 375 \times 20$		$\frac{135}{375}$
$100 X = 7500$		$\times 20$
$X = 75$		7500

Fonte: da pesquisa.

Pode-se visualizar no registro acima o quanto é importante que a escola, enquanto instituição de ensino e de aprendizagem, promova ações que valorizem a interação entre os sujeitos, pois são em circunstâncias como essas, que podemos perceber que a fala é fundamental na construção do conhecimento. O uso da linguagem entre as alunas Nicole, Ana e Luciana, permitiu a colocação em prática de conceitos já estudados em outros momentos. Foi o que aconteceu nesse episódio, pois as discussões auxiliaram as alunas na compreensão ou na ampliação dos conceitos envolvidos, mesmo que tenham percorrido caminhos diferentes.

Em relação a esse fato, Vigotski (1998), pontua que “[...] a criança que usa a fala divide sua atividade em duas partes consecutivas. Através da fala, ela planeja como solucionar o problema e então executa a solução elaborada através de uma atividade visível” (1998, p. 35). Assim, o uso da fala aumenta a possibilidade de desenvolver hipóteses promovendo ações específicas e complexas na busca da solução para o problema em questão. E ainda, na percepção de Vigotski (1998), a atuação do professor é de suma importância na construção do conhecimento. Na relação professor/aluno, o professor é visto como o sujeito mais experiente, que inspira confiança e esse sentimento de segurança vai provocar avanços em relação à aprendizagem e desenvolvimento no aluno.

Com base nessa ideia, cabe ressaltar que a figura da professora em sala de aula, observada nesse jogo, poderia ter sido mais atuante, pois na busca por estratégias de superação das dificuldades na aprendizagem, é necessário fazer intervenções apropriadas, seja por solicitação dos alunos, seja motivado pelas observações no transcorrer das aulas; motivar os alunos em querer realizar as atividades com maior empenho, promover novos métodos que auxiliem na resolução de uma situação-problema que o impedem de encontrar a solução. Pois, o educador é elemento chave na construção do conhecimento, suas observações, seus esclarecimentos e suas sugestões oportunizam o desenvolvimento de um raciocínio mais elaborado, podendo superar os obstáculos encontrados ao longo do processo de apropriação do conhecimento.

Também nessa sequência, com base nas anotações da professora, foi possível detectar que os alunos Ana e Gustavo ficaram ouvindo as discussões e organizando suas ideias seguindo a elaboração do plano de ação dos demais colegas. Segundo Vigotski (1998), com base em seu nível de desenvolvimento potencial ou de acordo com sua zona de desenvolvimento proximal, o sujeito realiza uma reconstrução individual gerada na observação e imitação dos demais sujeitos para que numa outra situação seja capaz de realizar sozinho o que antes só obteve êxito com a colaboração de outros sujeitos.

Uma atividade extraclasse pôde comprovar o quanto é importante a interação entre os sujeitos na construção do conhecimento. Em sala de aula, as discussões, a formulação do plano de ação e a cooperação contribuíram para a compreensão de conceitos para que em um segundo momento, a aluna Nicole desenvolvesse uma situação-problema, efetuasse os cálculos e ilustrasse o conteúdo estudado, como mostra a figura a seguir.

Figura 4 – Registro da tarefa de casa da aluna Nicole.

Cardine comprou uma TV LED 32". O preço do televisor é de R\$ 1149,00 a prazo. Porém ela optou em pagar à vista, onde terá um desconto de 11%. Quanto Cardine irá pagar pela TV? E quanto ela economizou?

Promoção!
TV LED 32"
R\$ 1149,00 ou 11% de desconto à vista!

Calculos:

$$\frac{1149}{100} \times 11\%$$

$$100x = 1149 \cdot 11$$

$$100x = 12.639$$

$$x = \frac{12.639}{100} = 126,39$$

$$1149 - 126,39 = 1.022,61$$
 Ela irá pagar pelo televisor.

$$1149,00 - 1022,61 = 126,39$$
 ela economizou!

Fonte: da pesquisa.

O respectivo registro também traz indícios de que a aluna Nicole compreendeu e relacionou a teoria abordada em sala de aula através de situações ocorridas no cotidiano. A atividade possui inúmeras informações e cálculos que foram efetuados a partir do uso da regra de três, na qual mostrou o desenvolvimento intelectual da aluna ao aplicar esses conceitos na situação-problema, uma vez que simulou e calculou um desconto de 11% na compra do aparelho de TV.

A tarefa de casa faz parte da cultura escolar da instituição, uma cultura construída a partir de muitos estudos. Para a comunidade escolar, a tarefa é vista como um componente importante para a aprendizagem, uma maneira de colocar em prática a compreensão de conceitos abordados na escola, um momento de interação entre os sujeitos constituintes da família, ou até mesmo individualmente, com o objetivo de cumprir com as responsabilidades exigidas pela instituição de ensino (ESCOLA..., 2013).

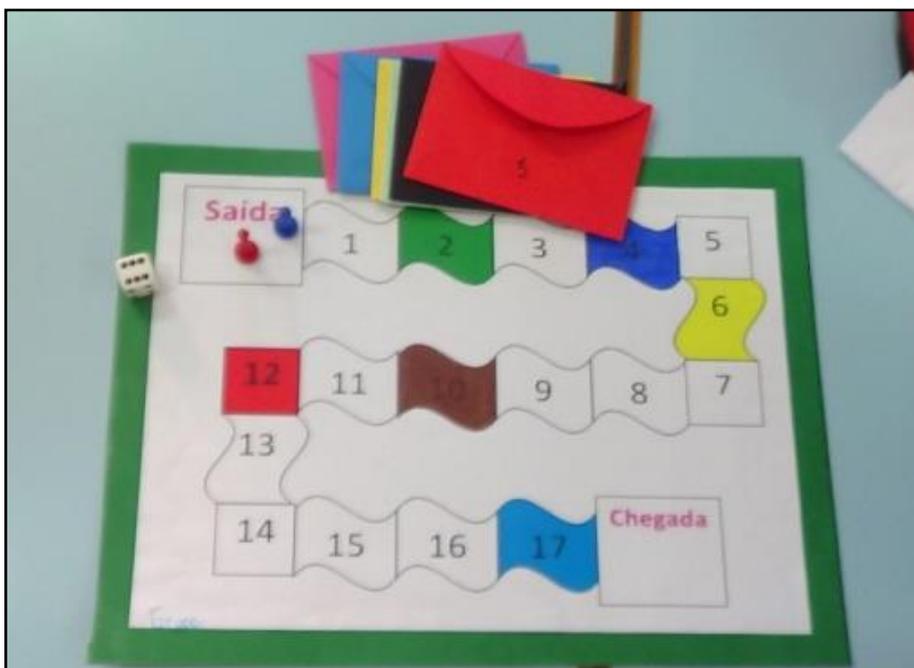
4.2 Episódio 2 – Na trilha dos Juros Simples

Nessa segunda proposta, uma oportunidade de trabalhar a Educação Financeira aliada a juros simples, a mesma teve como objetivos: conscientizar os estudantes que é preciso analisar atentamente na hora de financiar a compra de um produto, identificando quanto de juro estão pagando na compra a prazo; desenvolver o pensamento crítico e a

capacidade de realizar os cálculos necessários para determinar o montante, a taxa, o tempo e o juro, conceitos questionados em uma situação-problema.

Esta proposta, com base em uma trilha, os alunos escolheram o nome do jogo momentos antes de iniciar a prática: “Na Trilha dos Juros Simples”. Como se pode visualizar na figura 5, a seguir, o jogo possui casas coloridas e não coloridas, sendo que nas casas 2, 4, 6, 10, 12 e 17, coloridas, há alguns envelopes de cores correspondentes, com duas situações-problema em cada um deles.

Figura 5 – Na Trilha dos Juros Simples - cópia do material construído pela professora.



Fonte: da pesquisa.

As situações-problema⁷ referentes a juro simples foram as seguintes:

- Um capital de R\$8.000,00, aplicado durante 6 meses, resulta em um montante de R\$9.200,00. Determine a taxa mensal de juro simples dessa aplicação.
- Carla aplicou R\$300,00 a taxa de 4% a.m durante 3 meses. Quanto Carla irá receber pelo investimento?
- Qual é o juro simples que um capital de R\$ 2.000,00 rende quando for aplicado durante 5 meses a taxa de 3.5 % a.m?

⁷ As situações-problema foram elaboradas pela professora com o objetivo de proporcionar aos alunos uma percepção da relevância dos dados de um problema, tendo em vista a necessidade em compreender e superar obstáculos enfrentados no dia a dia.

- Calcule o capital que se deve empregar à taxa de 2,5 % a.m., a juro simples, para obter R\$ 10.000,00 de juro em 5 meses.
- Jonas aplicou R\$ 5.000,00 a taxa de 2% a.m durante 6 meses. Quanto Jonas irá receber pelo investimento?
- Bruno comprou uma geladeira que custava R\$ 950,00 em três prestações mensais. Nessas condições a loja cobrou uma taxa mensal de juro de 8% ao mês. Quanto Bruno pagou de juro pela geladeira?
- Carlos comprou uma televisão de 29” que custava R\$ 985,00 em quatro prestações mensais iguais. Nessas condições a loja cobrou uma taxa mensal de juro de 6% ao mês. Quanto Carlos pagou pela televisão?
- Em uma loja de eletrodomésticos o preço de uma geladeira é de R\$ 1.800,00, comprada em 5 prestações mensais, resulta em um montante de R\$ 2.600,00. Determine a taxa mensal de juro simples dessa geladeira.
- Mariana comprou um computador que custava R\$ 2.500,00 em 8 prestações mensais iguais. Nessas condições a loja cobrou uma taxa mensal de juro de 4% ao mês. Qual o preço final do computador pago por Mariana?
- Durante quanto tempo um capital de R\$ 700,00 deve ser aplicado a juro simples a taxa de 2 % ao mês, para produzir R\$ 336,00 de juros?
- Qual o capital que aplicado durante meio ano a taxa de 2% a.m produz R\$ 800,00 de juros?
- Qual a taxa mensal de juro simples na aplicação de R\$ 4.600,00 durante 4 meses produziu R\$ 678,61 de juros?

É importante sabermos que algumas situações-problema, apresentadas em livros didáticos, ou até mesmo elaboradas pelo professor, possam não estar relacionadas à realidade social do aluno, sendo assim, é necessário adaptar essas informações. Tal observação se deve ao fato de poder ser observado que em algumas questões apresentadas pela professora, as taxas não são compatíveis com as encontradas no mercado financeiro.

Ainda referente a essa segunda proposta de jogo, as regras estabelecidas pela professora, no caso do jogador acertar a questão, recebe os pontos indicados no próprio envelope, sendo que cada envelope oferece quantidades diferentes de pontos, que variam de 1 a 3. Nesse jogo, as casas de número 5 e 13 possuem um envelope de cor preta, no qual o jogador receberá bônus. São três bônus diferentes: pontos a acrescentar; avançar uma

casa ou escolher outro jogador para ganhar um ponto. Para as casas não coloridas, há um envelope de cor rosa, com tabelas referentes ao período de tempo da aplicação com uma breve explicação sobre a variação do tempo, a taxa de juros e a possibilidade de serem ou não compatíveis. Ainda quanto às regras, ao acertar, o jogador ganhará um ponto, e no caso de errar, voltará à casa anterior e não terá pontuação.

Numa tabela estavam indicados, na primeira linha de cada coluna, capital, taxa, tempo, juro e montante (Figura 6).

Figura 6 – Tabela do envelope de cor rosa - dados a serem preenchidos - Material organizado pela professora.

Capital	Taxa	Tempo	Juros	Montante

Fonte: da pesquisa.

Após a explicação pela professora, quanto ao modo de jogar e reconhecimento do material, os alunos se organizaram em grupos de quatro elementos, jogando “dupla contra dupla”. Sendo assim, ficou estabelecido que as duplas decidiriam pela melhor forma de resolução, e, ao finalizar os cálculos, se necessário, esperariam os demais. Ainda, se necessário, auxiliariam os colegas de outra dupla. As respostas precisam ser conferidas e caso o jogador que pegou a questão não acertar, deverá voltar a casa em que estava anteriormente e assim a dupla não marcará pontos. Ganhará o jogo a dupla que terá mais pontos quando um dos jogadores chegar ao fim da trilha. Para o jogador que chegar ao fim da trilha será acrescentado um ponto à respectiva dupla.

No referido jogo, os alunos foram os responsáveis pela formação dos grupos. Porém, uma regra estabelecida pela professora precisava ser respeitada, de acordo com a qual, os grupos deveriam ficar compostos de alunos com diferentes potencialidades de aprendizagem. E ainda, a intenção da professora era envolver o conteúdo de juro simples, com a utilização da fórmula⁸ ou não, ficando livre o modo pelo qual o aluno quisesse resolver. É importante dizer que em todas as aulas os alunos já haviam tido um primeiro contato com o conceito, por meio da rede social já mencionada.

⁸ Fórmula utilizada em geral na escola, nos cálculos de juro simples: $J = c \cdot i \cdot t$

Ao perguntar quem teve acesso ao material para consulta, dos dezesseis alunos da turma, apenas dois não haviam visto. Para que esse imprevisto não fosse encarado como um obstáculo para o aluno, antes do início do jogo, a professora registrou no quadro uma definição sobre juro simples.

Após o registro da definição e discussões que favoreceram o entendimento do aluno, a professora solicitou exemplos de situações em que reconheciam o conceito. Entre os quais se destacaram: juros na compra de uma mercadoria a prazo; juros em um empréstimo bancário feito pelo pai; em um investimento a prazo, dentre outros. Nesse momento, alguns alunos indicaram a fórmula utilizada para a solução de situações que envolviam juro simples. A participação dos alunos partiu não só daqueles que tiveram acesso ao material, mas também de um em especial que não havia tido um primeiro contato, o aluno descreveu como faria a resolução sem a utilização da fórmula. Como se constata nas observações do Plano de Ensino de 2013: “É só multiplicar tudo”, referente à fala de um dos alunos (ESCOLA..., 2013).

A professora aproveitou o momento, para esclarecer aos alunos que a utilização da fórmula era opcional, que a prioridade estava na troca de informações e nas escolhas das estratégias para a resolução, sendo que todas as tentativas para chegar a uma resposta seriam válidas na construção do conhecimento.

Algumas perguntas foram lançadas pelos alunos minutos antes das atividades envolvendo o jogo, elencados a seguir:

- O que seria o capital?
- Por que a taxa é representada pela letra *i* e não pela letra *t*?
- De que forma farão os cálculos quando o tempo estiver em ano e não em meses?
- Como utilizar a fórmula quando a questão oferecer o valor do juro, ficando uma das demais letras sem valor específico?

Nesse momento, as perguntas lançadas pelos alunos foram devolvidas pela professora. As respostas vieram dos próprios alunos, segundo anotações organizadas pela professora em seu Plano de Ensino (ESCOLA..., 2013):

- Na primeira pergunta os alunos definiram o capital, como sendo o dinheiro levado ao banco, ou o dinheiro investido no valor de uma mercadoria.

- Referente à segunda pergunta: o porquê da letra *i* representar a taxa ficou estabelecido pelo grande grupo, que já havia uma letra (*t*), na qual determinava o tempo.

- Na terceira pergunta referente ao cálculo do tempo dado em ano e não em meses, foi respondida por um dos alunos. O aluno Luiz Henrique respondeu que: - “Passa tudo pra meses. Se é um ano, fica 12 meses, e pronto”.

- A última pergunta, a professora demonstrou a partir de um exemplo, em que os alunos lançaram valores para a letra j (juro), t (tempo) e c (capital), ficando o i (taxa) sem valor: - “Durante a resolução para a situação em que na questão se apresenta como incógnita a letra (i), é apenas um índice, que quando aplicado sobre o capital determina sua remuneração num período específico de tempo (dias, meses, anos) que já é representada pela letra (t)” (ESCOLA..., 2013).

No planejamento da professora, estava previsto que durante as jogadas os alunos construíssem o conceito de juro simples e que, ao efetuar os cálculos com o uso ou não da fórmula, os alunos viessem a perceber a relação entre o capital (dinheiro) e o tempo. Essa relação dá origem ao juro, que quando acrescido ao capital gera um montante (ESCOLA..., 2013). Permitindo que os alunos desenvolvessem diferentes capacidades ao enfrentar novas situações, possibilitando assim, o reconhecendo de suas aplicações vinculadas aos conceitos abordados em sala de aula. Com base nesses dados, foram analisadas três sequências destacadas desse episódio e apresentadas a seguir.

Sequência 1

1. Nicole: Um capital de R\$ 8.000,00, aplicado durante 6 meses, resulta em um montante de R\$ 9.200,00. Determine a taxa mensal de juro simples dessa aplicação.

2. Luciana: Então! A gente tem que determinar a taxa. Nós temos o montante, o capital e o tempo. O que a gente tem que fazer? Pegar o montante e diminuir o capital. Que vai dar R\$1.200,00, o que seria o valor do juro. Esse juro, a gente divide por seis, porque são seis meses. Aí vamos descobrir a taxa, que será cobrada por mês.

Nessa sequência pôde-se analisar que a leitura do problema realizada pela aluna Nicole pode ter oportunizado a elaboração de um plano de ação traçado pela colega Luciana, que descreve passo a passo os cálculos que precisam ser realizados para chegar à resolução. Segundo Polya (1995), para se chegar à solução de um problema são necessários quatro passos: no primeiro, é preciso compreender o problema, perceber quais

os conceitos envolvidos; no segundo, reconhecer dados, incógnitas, estabelecer relações, traçar um plano de ação; no terceiro, executar o plano de ação; no quarto, realizar um retrospecto da resolução, verificar e discutir o modo que realizou os cálculos.

A resolução do problema seguiu essas etapas. Primeiro foi realizada a leitura do problema, que contribuiu com a compreensão do próprio, isso levou a aluna Luciana perceber os conceitos envolvidos, auxiliando na elaboração e execução de seu plano de ação. A aluna verbaliza passo a passo como chegar ao resultado correto. Ou seja, para encontrar o valor do juro cobrado é necessário subtrair o valor do capital do valor do montante e ao utilizar a fórmula, irá determinar a taxa. Percepção correta para essa situação-problema. E ainda, acompanhando o raciocínio da colega, Ana descreve o próximo passo aos demais, fazendo um retrospecto do plano de ação, conforme apresentado na sequência 2.

Sequência 2

1. Ana: E depois pra gente confirmar se está correto ou não a gente faz a fórmula dos juros simples, que é $J = c \cdot i \cdot t$, que é capital, vezes os meses e o tempo.
2. Nicole: Na verdade é capital, vezes taxa, vezes o tempo!

As alunas indicaram a fórmula quando demonstraram compreender os conceitos nela envolvidos, ou seja, uma síntese do processo de resolução. Outro aspecto que ficou evidente na sequência 2, foi a segurança ao descrevê-la, e também a memorização da fórmula e sua relação com o procedimento utilizado por Luciana, no turno 2 da sequência 1. Segundo a teoria de Ausubel (1982), na aprendizagem, o processo de memorização incide em três vantagens muito importantes nessa relação, chamada de aprendizagem memorística. Em primeiro lugar, o conhecimento que se adquire de maneira significativa é retido e lembrado por um tempo maior. Em segundo lugar, aumenta a capacidade de aprender outros conceitos com mais facilidade, mesmo que as primeiras informações já foram esquecidas. Ou seja, ocorre a “reaprendizagem”. Os pontos positivos desse processo estão na aprendizagem ocorrida a partir da interação entre a estrutura cognitiva prévia do aluno e o conteúdo estudado. Nesse sentido, o conhecimento passa por uma modificação. Ainda na determinada sequência, é importante registrar que o uso da linguagem é essencial na compreensão do problema. A linguagem propiciou a leitura, as discussões, as análises e

auxiliou na resolução. Vigotski argumenta sobre o papel da linguagem na evolução do pensamento.

A criança começa a perceber o mundo não somente através dos olhos, mas também através da fala. Como resultado, o imediatismo da percepção “natural” é suplantado por um processo complexo de mediação; a fala como tal torna-se parte essencial do desenvolvimento cognitivo da criança (1998, p. 43).

Desse modo, as diferentes formas de linguagem, seja visual, oral ou escrita, são fundamentais no desenvolvimento cognitivo da criança. Vemos sua contribuição na sequência, pois com a mediação por meio da fala, os alunos identificaram os conceitos envolvidos na situação, oportunizando a resolução do problema de forma clara e objetiva. Também vemos na sequência seguinte, a importância das interações no sentido do uso da verbalização, na compreensão de conceitos com base na utilização de fórmulas matemáticas.

Sequência 3

1. Maira: Carlos comprou uma televisão de 29’’ que custava R\$ 985,00 em quatro prestações mensais iguais. Nessas condições, a loja cobrou uma taxa mensal de juro de 6% ao mês? Quanto Carlos pagou pela televisão?
2. Nicole: Então! Nessa atividade como estamos trabalhando juro simples, vamos usar a fórmula: $J = c \cdot i \cdot t$, depois a fórmula do montante $M = C + J$, que é o capital mais juro. Tá! Vamos resolver então.
3. Maira: Juro é igual a c.i.t.
4. Ana: Quanto é o capital?
5. Nicole: Capital é 985.
6. Ana: Então! 985 vezes a taxa...
7. Nicole: A taxa é 6%
8. Luciana: Então!!! $6/100$ para transformar em 0,06!
9. Nicole: Vezes o 4!
10. Ana: Porque ele vai pagar em quatro meses.
11. Luciana: Porque é o tempo!
12. Maira: Em tudo dá juro de 236,4.

13. Nicole: Agora a gente vai fazer o montante que é capital mais o juro!

14. Luciana: O resultado do montante é 1221,40. Né?

Analisando a sequência 3, inferimos sobre a possibilidade de que o uso da fórmula não possibilitou apenas informação vazia de significado, quando utilizada em situações-problema se transforma em conhecimento ao longo do processo de formação dos conceitos envolvidos. E ainda, a participação de todos os elementos do grupo durante a resolução do problema, ao discutirem qual a melhor forma de resolver, quais estratégias a serem utilizadas, demonstra a evolução do raciocínio provocada pelos diálogos, na tentativa de encontrar a solução para o problema em questão (STAREPRAVO, 2009).

A maioria dos integrantes do grupo se utilizou da fórmula para efetuar os cálculos e encontrar a resposta correta, porém, não foi a única maneira, conforme ilustram os dois registros, a seguir.

Figura 7 – Registro da resolução da aluna Luciana.

Atividades de juros simples

Carlos comprou uma televisão de “29” que custava R\$ 985,00 em quatro prestações mensais iguais. Nessas condições a loja cobrou uma taxa mensal de juro de 6% ao mês? Quanto Carlos pagou pela televisão?

$J = C \cdot i \cdot t$ $J = 985 \cdot 0,06 \cdot 4$ $J = 236,4$	$M = C + J$ $M = 985 + 236,4$ $M = 1221,4$
--	--

Fonte: da pesquisa.

Vê-se que na solução de Luciana houve priorização de fórmulas escolares. Já no caso do procedimento adotado pela aluna Maira (figura 8) revela que provavelmente a leitura do problema e as discussões em torno da constituição da fórmula, possibilitaram uma compreensão dos conceitos envolvidos na questão (sequência 3, turnos 1, 3 e 12). A aluna demonstrou não limitar suas tentativas de solucionar o problema, pois foi com inúmeros cálculos e através de operações diversas que pôde encontrar a solução correta para o problema.

Figura 8 – Registro da resolução da aluna Maira.

Preço = 985,00 reais 4 prestações
 taxa mensal de 6% ao mês

$$985 + \frac{985 \cdot 6}{100}$$

$$985 + \frac{5917}{100}$$

$$985 + 59,17$$

$$985 \times 1,06$$

$$\begin{array}{r} 985,0 \\ 1 \times 59,1 \\ \hline 1221,4 \end{array}$$

6% ao mês

1	1
985,0	
7236,4	
1221,4	

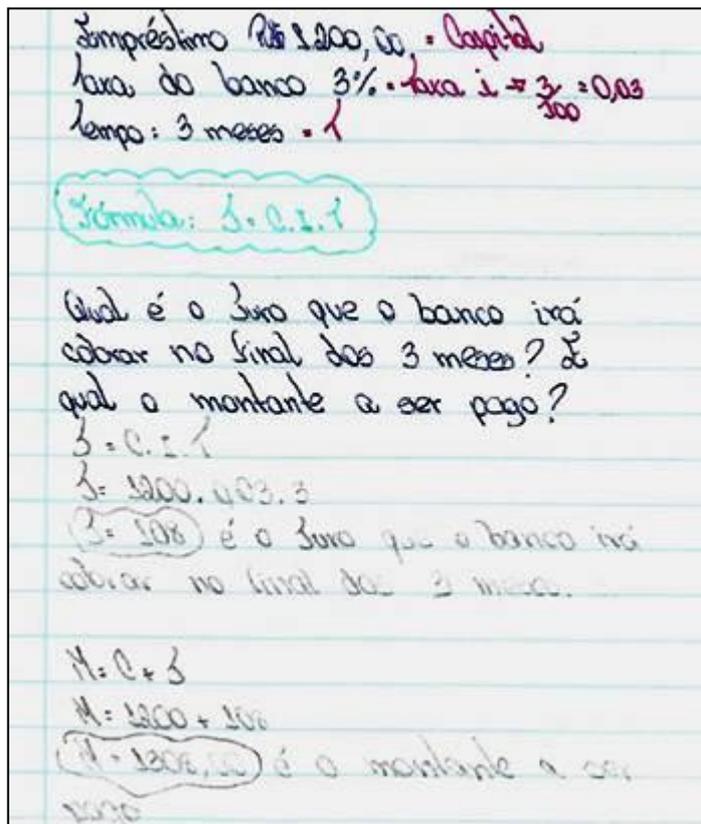
Ele pagou 1221,4

Fonte: da pesquisa.

Com base nesse episódio, percebe-se que o grupo demonstrou não limitar suas tentativas de solucionar os problemas. A cada nova situação, muitas discussões, reflexões e formulações de estratégias foram realizadas, o que possibilitou que o sujeito buscasse uma forma de encontrar a solução correta para o problema. Na percepção de Vygotsky (1987), o sujeito mantém conexão entre o pensamento individual e aquele mais elaborado, resultado das discussões, formulação de estratégias e elaboração de um plano de ação, fator fundamental para a construção do conhecimento.

Uma forma de observar o grau de aprendizado do aluno é inserir um novo desafio, nesse caso, uma tarefa de casa. Com esse intuito, a professora pediu para que cada dupla criasse uma situação-problema envolvendo conceitos de juro simples, uma atividade que expressa a forma de entendimento do aluno referente ao conteúdo estudado, como mostra a figura a seguir.

Figura 9 – Registro da situação-problema criada pelas alunas Nicole e Luciana.



Fonte: da pesquisa.

Esse registro traz indícios de que a metodologia utilizada tornou possível a compreensão do conceito estudado. É importante para o aluno obter noções de matemática financeira desde muito cedo, uma vez que é uma condição de vida. Ensinar ao aluno porcentagem, juro simples e composto, ainda no ensino fundamental, é mais que abordar conceitos, é uma forma de fazê-lo reconhecer os desafios que irá enfrentar no cotidiano. O homem precisa compreender e assumir seu papel de cidadão consciente que vive em uma sociedade tão desigual, com ofertas apelativas de consumo com taxas de juros abusivas (OLIVEIRA, 2007). Mas para isso, é preciso trazer para dentro da sala de aula uma metodologia que desenvolva a autoconfiança, promova a exposição de ideias, discussões, reflexões e análises. Estímulos importantes para a compreensão de conceitos e fórmulas. Para Kishimoto (2004, p. 43), “A utilização do jogo potencializa a exploração e a construção do conhecimento, por conta com a motivação interna, típica do lúdico [...]”. Dessa forma, ao utilizar jogos educativos, o educador contribui com o desenvolvimento intelectual e social do aluno. Intelectual, pois aborda conceitos, fórmulas e situações-

problema; social, pois assume responsabilidades, prioriza o bom senso e respeita seus limites.

4.3 Episódio 3 – Calculando Juros Compostos

O terceiro jogo oportunizou aos estudantes reconhecer e analisar criticamente a constante presença de juro composto no cotidiano das pessoas. Dessa forma, a proposta trouxe como objetivos: reconhecer os conceitos envolvidos no juro, capital, taxa e montante; desenvolver cálculos de juro composto que contribuíssem para o entendimento dos valores produzidos equivalentes ao tempo em uma aplicação de capital, bem como os pagos em empréstimos; calcular o montante produzido acrescido ao capital e ao juro.

Partindo desta análise, o jogo a ser analisado envolveu toda a sala em um único momento e a proposta tinha como ponto de partida movimentar o maior número de alunos possível durante as jogadas. Com essa finalidade, foi apresentado aos alunos o jogo “Calculando Juros Compostos”, constituído por dois dados, que jogados de uma só vez, indicam o tempo (t) a ser utilizado para cálculos posteriores; um envelope contendo valores diferenciados que representam o capital (C); um dado que indica diferentes taxas (i). Além disso, foi distribuída uma folha com o desenho de uma tabela, a fim de ser preenchida durante as rodadas, com os valores do capital, taxa, tempo, juro e montante.

Os alunos já possuíam uma noção sobre o conceito de juro composto, pois, assim como nos episódios anteriores, foi abordado em publicações na página da rede social “facebook”, no grupo “Facemática: Navegando e Aprendendo”, em forma de texto explicativo, como já mencionado no início deste capítulo.

Figura 10 – Dados: indicador do tempo.



Fonte: Dados de marfim

Figura 11 – Envelope com valores do capital.



Fonte: Material construído pela professora.

Figura 12 – Dado indicador da taxa.



Fonte: Material construído pela professora.

Figura 13 – Tabela de dados a serem preenchidos.

Capital	Taxa	Tempo	Juros	Montante

Fonte: Material organizado pela professora.

Cada grupo precisava nomear um jogador para representá-lo, o qual precisava ir até a mesa, à frente do quadro, para jogar os dados que representam o tempo, a taxa a ser

calculada e retirar de dentro do envelope um valor que será destinado ao capital. Após, o jogador registra, no quadro, os valores obtidos para que todos os grupos tenham acesso. Quando todos os alunos já apresentaram os valores registrados em seus cadernos, começam os cálculos para que encontrem o juro composto que será cobrado sobre o valor oferecido referente ao capital, à taxa e ao tempo.

Ao concluir a explicação, quanto ao modo de jogar e ao reconhecimento do material, foram organizados os grupos, cada um com quatro elementos, dispostos em fileiras. Ao todo, quatro fileiras com quatro alunos “grupo contra grupo”. As regras foram definidas pela professora. Ficou estabelecido que cada aluno, individualmente, resolveria a referida questão e, assim que finalizar, auxilia os demais colegas do seu grupo. Quando todos estiverem concluídos deverão indicar com a mão para cima, só nesse momento a professora verificará se os procedimentos estão ou não corretos. A resposta será conferida pela professora. Caso o grupo não tenha acertado, não marcará ponto e passa a vez ao próximo grupo que finalizou em segundo lugar; ao acertar a questão o representante precisa apresentar os cálculos no quadro e completar a tabela desenhada no mesmo para que todos tenham acesso ao procedimento correto. Ganhará o jogo o grupo que tiver mais pontos acumulados.

Segundo registro no Plano de Ensino de 2013, para compor os grupos, a professora escolheu alunos com habilidades e experiências diferentes. Sendo assim, para cada grupo, ficaria um membro com estas características: um aluno que tivesse habilidades para dirigir o grupo, mantendo a cooperação entre os colegas; um aluno que necessite de um tempo maior para a resolução das atividades, e que dentro de suas possibilidades contribuísse com o grupo; e um aluno que tenha um bom desenvolvimento matemático, que use de estratégias para atingir um determinado objetivo. Ou seja, equipes heterogêneas, onde em um só grupo, trabalham pessoas com modos de agir e pensar diferentes, podendo vir acrescentar de forma positiva aos grupos. Então, organizados, foi acordado com a turma que algumas regras de boa convivência precisavam ser cumpridas para que se mantivesse o principal objetivo da atividade, que no momento, seria a compreensão de conceitos envolvidos em juro composto. Diante disso, a professora buscou estudos em pesquisas de Brousseau (1990) apud Grando, Moreira e Silva (1996), o qual trata da necessidade de estabelecimento de contratos didáticos com a turma. Para o estudioso o contrato didático é composto de cláusulas, algumas dessas, de forma mais claras e objetivas, outras ocultas. Tais cláusulas definem responsabilidades e estabelecem a relação entre alunos e professor,

sempre em função do conhecimento. Uma forma de proporcionar ao aluno a construção de regras, normas que precisam ser seguidas para alcançar objetivos definidos, relação ou atitude que tem uma intencionalidade educativa, com planejamento e previsão de etapas.

A professora iniciou com a exposição do material que compõe o jogo e, no decorrer do processo, explicou passo a passo a ordem que precisava ser seguida para a efetivação da atividade, para não fugir do objetivo proposto para o momento.

Sequência 1

1. Professora: Primeiro criamos um conceito de Juro Composto que está descrito no caderno, juntos escolhemos o nome do jogo, colamos a tabela no caderno. Certo?

2. Alunos: Siiiiiiiiimmmmm!!!!

3. Professora: Temos dois dados e esses dois dados, vão nos dar o tempo. Tempo em meses ou anos para efetuar o cálculo nas operações que envolvem juro composto. Um aluno por vez de cada grupo vem aqui na mesa, em frente ao quadro e joga os dados que vai definir o tempo. Neste momento vocês devem marcar o mesmo na tabela, que já foi distribuída e colada no caderno. Dentro do envelope sobre a mesa temos o valor do capital, em reais. A pessoa que vem até aqui, joga o dado, já pega o papel com o valor do capital anota no quadro. Temos também o outro dado, esse outro dado é para a taxa. A taxa aqui está definida entre 2%, 3% e 1%. Ok! Tudo certo?

4. Alunos: Siiiiiiiiimmmmm!!!

5. Professora: Cada grupo tem seu aluno representante, cabe a ele vir até à frente e realizar a tarefa, preenchendo a tabela desenhada no quadro com os valores para o tempo, taxa, capital e tudo mais! Valores que foram retirados ao jogar os dados. Também é tarefa do representante manter o grupo unido, sem discussões, resolvendo as atividades sem conversa paralela. No caso de haver conversas em um tom muito alto e brigas, não terão a oportunidade de pontuar. O grupo só pontua se todos os componentes terminam os cálculos em tempo hábil e se estiverem corretos. Antes que esqueçam, quando um membro do grupo finaliza seus cálculos, levanta da carteira, vai até os demais colegas do grupo e auxilia quem estiver com dificuldade. Caso tenha alguma dúvida, quanto ao estar ou não correto os cálculos, refaçam juntos, trocando ideias. Para efetuar os cálculos com maior agilidade usem a calculadora, deixando todos os numerais decimais que aparecem no visor, apenas no resultado final passar para a folha com a tabela, de dois a três números após a

vírgula. E por fim, chama a professora para tirar dúvidas ou para confirmar que tudo está ok. Só quando todos do grupo já tiverem finalizado os cálculos poderão indicar que estão prontos, erguendo a mão.

A fala da professora mencionada no início do jogo é uma forma de revisar a responsabilidade e comprometimento de cada jogador dentro do grupo e a função de cada peça que compõe o jogo, aspectos importantes para manter a organização das atividades.

Na sequência referida anteriormente, é possível identificar cláusulas do contrato didático, estratégia necessária para a organização das atividades, o que irá contribuir para o bom andamento da aula, regular as relações estabelecidas entre os sujeitos envolvidos no processo, definindo os papéis de cada um. A partir daí, será possível observar uma situação de ensino-aprendizagem por meio das relações estabelecidas entre professor e aluno tendo como foco o conhecimento. É possível observar que a professora esclareceu os objetivos propostos para o momento, disponibilizando de materiais, estabelecendo tempo de execução das atividades e reconhecendo as potencialidades e necessidades de cada aluno. De acordo com Abreu e Masetto (1990) o professor é o sujeito responsável pela qualidade do ensino aplicado em sala, cabe a ele definir os objetivos e os caminhos a serem percorridos durante esse processo, refletindo posteriormente na postura do aluno em sociedade.

Também cabe lembrar, que nenhum esforço vindo da professora seria válido se os alunos, por sua vez, não estivessem mobilizados para enfrentar novos desafios, demonstrando interesse pela atividade proposta, questionando, refletindo, buscando respostas, fatores que contribuem com o ensino/aprendizagem. Dessa forma, é importante que se desenvolva em sala de aula atividades que estimulem o interesse em querer participar, atraindo a atenção do aluno para o assunto a ser estudado valorizando seu esforço e comprometimento com o ensino.

Verificou-se que algumas orientações fornecidas pela professora, referentes ao uso da calculadora, não foram seguidas corretamente pelos alunos. Os mesmos foram orientados que ao efetuar os cálculos precisavam considerar toda a parte decimal que aparecesse no visor, apenas no resultado final arredondar para dois a três dígitos após a vírgula. A falta de atenção, gerada pela ansiedade por parte de alguns jogadores, causou alguns desentendimentos e, conseqüentemente, perda de pontos, previsto nas regras do

jogo e no contrato didático, sendo necessária a intervenção da professora para retomar o andamento da atividade.

Sequência 2

1. Evandro: É 700, vezes 1,06 igual a ... 742!
2. Nicole: Ah é, claro! A gente arredondou.
3. Evandro: Fechou esse resultado pra todos?
4. Professora: Fechou?
5. Nicole: Não fechou! Não fechou!
8. Professora: Vamos ver na calculadora. Empresta a calculadora, por favor? Vamos ver então! 6 vezes 700, vezes 43 igual à ...743,06
9. Luciana - Isso!
10. Maria Silvia: Acertamos!
11. Maira: Mas dá pra arredondar?
12. Professora: Não! Combinamos antes de iniciar os cálculos, que tínhamos que deixar todos os números que consta no visor da calculadora e proceder com os cálculos!

Como se pode ver, o aluno Evandro (turno 1), não levou em consideração a fala da professora momentos antes do início da atividade, fazendo arredondamentos que distanciou seu resultado final em 1,06 do resultado real. O aluno, ao calcular a taxa de 1% mais 1, multiplicado por 6, referente ao tempo de 6 meses, não deixou todos os algarismos do visor da calculadora (1.061520150601), desse modo, perdeu a chance de pontuar. Em situações de jogo que envolvam a contagem de pontos marcados por grupo, o aluno pode ficar ansioso e na ânsia ou obrigação de marcar pontos não fica atento aos detalhes, podendo desconsiderar algumas regras do jogo.

O uso da calculadora como uma ferramenta indispensável na realização de cálculos mais complexos que precisem ser realizados com maior rapidez, foi uma estratégia didática para tornar a atividade mais produtiva, a fim de otimizar o tempo, oportunizar reflexões e discussões na busca da compreensão de conceitos. Entende-se que as tecnologias quando utilizadas em benefício do ensino contribuem para a obtenção do conhecimento. Segundo Rubio, “dentre as Tecnologias da Informação, a calculadora é vista como um recurso para verificação de resultados, correção de erros, podendo ser um instrumento de auto-

avaliação” (2003, p. 56). Dessa forma, o uso da calculadora monitorado pelo educador contribui para a formação do indivíduo, preparando-o para resolver problemas auxiliados pelas tecnologias, já que essas fazem parte do cotidiano dentro e fora de sala de aula.

O uso da calculadora, além de alguns conflitos, gerou momentos de reflexão, de análise e de descoberta, fatores que contribuíram para a aprendizagem. A partir das discussões, os alunos puderam observar que os arredondamentos indevidos da parte decimal, distanciou a resposta encontrada, da resposta correta, fator que impossibilitou um grupo de pontuar. No entanto, mesmo não pontuando, os alunos, ao realizarem a operação, adquiriram capacidades importantes para seu desenvolvimento intelectual. De acordo com Vigotski, “O aprendizado é mais do que a aquisição de capacidade para pensar; é a aquisição de muitas capacidades especializadas para pensar sobre várias coisas” (1998, p. 108). Assim, ao realizar a operação, o aluno precisou compreender a situação-problema, reconhecer dados fornecidos na questão (tempo, capital, taxa e montante) e utilizar a calculadora na realização dos cálculos, superando obstáculo, contribuindo para um conhecimento mais amplo e complexo. Pois, uma vez que aprende a resolver uma operação, o sujeito passa a compreender os conceitos envolvidos obtendo, assim, capacidades para resolver outras operações similares (VIGOTSKI, 1998). Dessa forma, no desenrolar das atividades, as dificuldades e a falta de compreensão foram desaparecendo, motivando o aluno a resolver outras questões similares com base em conhecimentos anteriores.

Como em outros momentos a professora solicitou aos alunos que realizassem a tarefa de casa. A atividade foi escrita no quadro, uma tabela foi desenhada e preenchida nos espaços indicados com o capital, taxa e tempo. Os valores do juro e do montante ficaram para ser determinados individualmente, uma forma de avaliar o grau de entendimento do conteúdo abordado, como mostra a figura a seguir.

Figura 14 – Registro da tarefa de casa da aluna Maria Silvia.

Juro Composto				
Capital	Taxa	Tempo	Juros	Montante
700	2%	6	88,31	788,31
500	4%	5	108,32	608,32
1000	5%	10	628,89	1628,89
500	3%	6	94,02	594,02
500	2%	8	82,82	582,82
900	3%	6	174,64	1074,64

1) $M = 700 \cdot (1 + 0,02)^6$	788,31
$M = 700 \cdot 1,02$	700,00
$M = 788,31$	088,31

2) $M = 500 \cdot (1 + 0,04)^5$	608,32
$M = 500 \cdot 1,21$	500,00
$M = 602,92$	108,32

3) $M = 1000 \cdot (1 + 0,05)^{10}$	1628,89
$M = 1000 \cdot 1,62$	1000,00
$M = 1628,89$	0628,89

Fonte: da pesquisa.

A tarefa de casa é uma estratégia importante para reconhecer as dificuldades e as ações estabelecidas na tentativa de encontrar a solução para o problema, bem como uma oportunidade para analisar e corrigir as deficiências geradas pela metodologia aplicada.

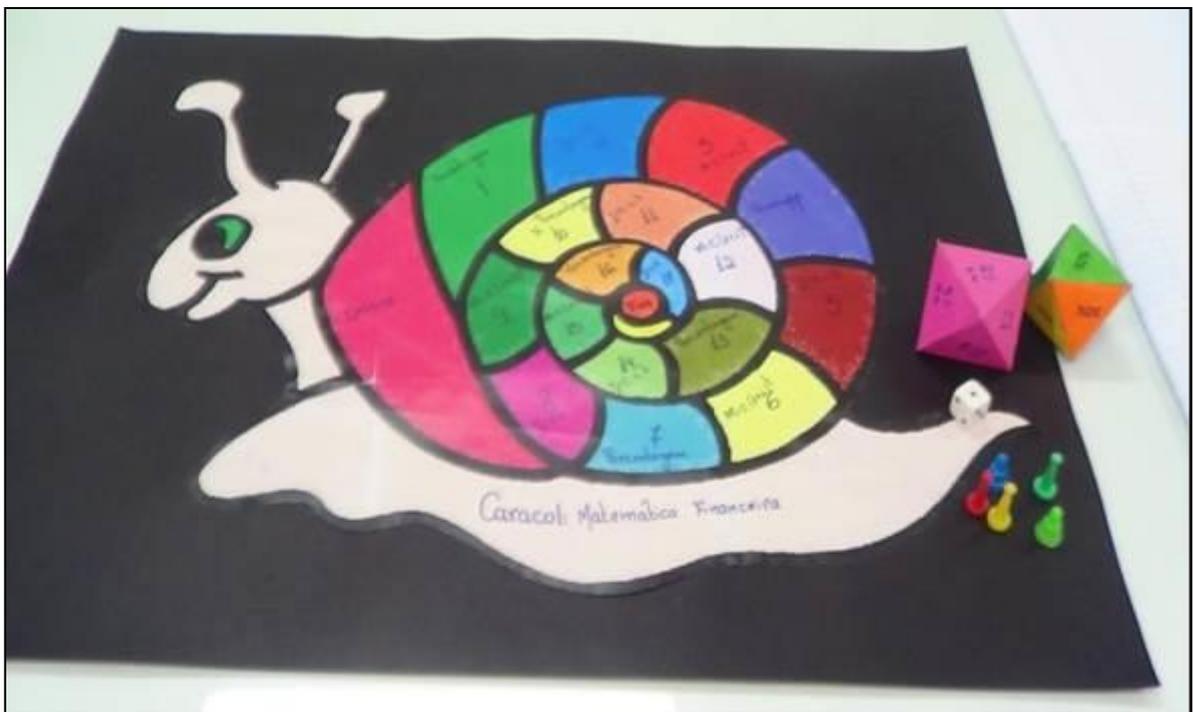
4.4 Episódio 4 – Caracol da Matemática Financeira

A quarta proposta de jogo possibilitou reforçar o entendimento da necessidade do planejamento ao adquirir um produto. Ainda, o valor a ser descontado ou acrescido na compra de um produto à vista ou a prazo e ainda, os juros a serem pagos ou cobrados em investimentos e financiamentos adquiridos por toda a sociedade. Os objetivos da atividade foram: efetuar os cálculos de porcentagem, juro simples e juro composto utilizando os jogos como complemento do entendimento do conteúdo; organizar e interpretar os dados

de uma situação-problema; socializar o conhecimento produzido por meio dos jogos; desenvolver o pensamento crítico e a capacidade de elaborar conceitos.

Assim, uma trilha denominada, “Caracol da Matemática Financeira”, abrangeu conteúdos de Juro Simples, Composto e Porcentagem, unindo conceitos já abordados. O formato foi semelhante ao do “Caracol da Porcentagem”, porém em tamanho maior, cores diferentes e informações em suas dezoito casas, representadas na forma de questões ou fórmulas já estudadas.

Figura 15 – Cópia da trilha original.



Fonte: Material construído pela professora.

Como se vê na figura 15, além da trilha, faz parte do jogo dois dados confeccionados, um na cor rosa, que oferece a taxa para cálculos de juro simples ou composto, um dado de formato octogonal colorido com diferentes valores de taxas em cada face (5%, 10%, 15%, 25%, 30%, 40%, 50%, 60%) a serem calculados sobre o capital, acrescentando ou abatendo no valor oferecido, dependendo da proposta do jogador do momento da jogada; um dado de marfim de seis faces, para indicar o tempo em meses e marcadores de cores diferentes.

Figura 16 – Material do jogo.



Fonte: Dados de papel construídos pela professora, dado de marfim e marcadores.

Na trilha, o jogador, ao marcar nas casas que envolvem cálculos de porcentagem, precisa disponibilizar aos seus colegas um valor escolhido aleatoriamente para o capital, que junto ao dado octogonal, calcula a porcentagem sobre o valor correspondente. Já nas casas que envolvem cálculos de juro simples ou composto, além da fórmula que está indicada na casa, também há os dados que, ao serem jogados, definem a taxa e o tempo.

Devido a alguns imprevistos, quanto a concluir as atividades propostas no livro integrado adotado pela escola, o jogo em questão foi trabalhado em momentos diferentes, extraclasse, conforme a disponibilidade dos alunos. Dessa forma, foram organizados grupos de três elementos, “um contra o outro” e grupos de quatro elementos, “dois contra dois”. As regras foram estabelecidas pela professora e ficou combinado que todos os jogadores resolvessem a questão ao mesmo tempo em que o jogador do momento estivesse resolvendo. Assim, todos fariam os cálculos ao mesmo tempo. No caso de outro jogador marcar a mesma casa em que a resolução já havia sido feita por algum dos jogadores, não fará os cálculos novamente, perdendo a oportunidade de marcar pontos. Só marcará pontos quem realizar o cálculo corretamente. Fica estabelecido nas regras, que após finalizar a resolução, todos os elementos do grupo, no caso dos grupos de três elementos, ou dupla, no caso dos grupos de quatro elementos, devem conferir com os demais; no caso de impasse devem refazer os cálculos; caso a dupla ou o jogador tenha errado, volta a casa em que estava anteriormente; ao acertar marca um ponto.

Como já havia sido mencionado anteriormente, devido a imprevistos, as atividades envolvendo o quarto jogo aconteceram extraclasse, conforme disponibilidade dos alunos e da professora. Ainda em sala, no período normal de aula, os alunos demonstraram

comprometimento e determinação, organizaram os grupos e agendaram dia e hora para participarem do trabalho de pesquisa. O grupo analisado nessa sequência era composto por quatro elementos e jogaram “dois contra dois”. A atividade possibilitou ao grupo desenvolver novas estratégias na busca de sanar eventuais dúvidas, ao reconhecerem novas situações e relacionarem o conhecimento teórico com a realidade vivenciada fora de sala de aula. As questões desenvolvidas durante as jogadas motivaram discussões e reflexões, passos fundamentais para a compreensão dos conceitos.

Sequência 1

1. Gustavo: Quanto é 15% de R\$350,00?
2. Leonardo: É fácil. É só fazer a regra de três...
3. Gustavo: Sim! É só colocar valor com valor e porcentagem com porcentagem.
4. Leonardo: Então fica 350 pra 100% e x pra 15%... Aí multiplica cruzado. É isso Professora?

Pode-se perceber no diálogo acima (turnos 1, 2 e 3) que os alunos Gustavo e Leonardo demonstraram reconhecer os valores e suas proporcionalidades, organizando os valores obtidos na situação-problema em uma regra de três simples. Como pode ser observado na ilustração do pensamento elaborado pelo aluno Leonardo.

$$\left[\begin{array}{cc} \text{Taxa (\%)} & \text{Valor} \\ 100 & 350 \\ 15 & x \end{array} \right]$$

Fonte: Representação da interpretação da relação matemática estabelecida pelo aluno (turno 4) – organizado pela pesquisadora.

Ainda nessa sequência, observou-se que mesmo demonstrando compreender a situação, o aluno Leonardo precisou da validação da professora (turno 4). Nesse instante a intervenção do educador foi indispensável, considerando que o momento foi propício para esclarecer dúvidas e abordar o conceito estudado de forma objetiva ao aluno, isso contribuiu com a apropriação do conhecimento, a fim de assegurar que o raciocínio desenvolvido tenha sido correto a partir das análises e informações contidas na questão.

Sequência 2

1. Professora: Posso ver? Organizaram a regra de três... Quanto deu?
2. Gustavo: Pra mim deu x igual a 52,50
3. Professora: Vamos ver se a resposta está correta, usando a propriedade fundamental da proporção.
4. Marcelo: Como?
5. Professora: Assim... No problema tinha duas razões. O valor em reais e porcentagem. Também dizemos que o produto dos meios é igual ao produto dos extremos (a professora explica mostrando no caderno do aluno Gustavo). Nós temos 350 sobre x e 100% sobre 15%, se traçar vai ficar duas frações. Então quando multiplicamos cruzado fica 350 vezes 15 que vai dar 5250 e se o valor de x é 52,50... 52,50 vezes 100 é igual a 5250 (a professora realiza todos os cálculos na calculadora mostrando para o grupo), os resultados das multiplicações chamamos de produto.
6. Marcelo: Tá! Multiplico um pelo outro, se der o mesmo resultado, o valor de x tá certo... Depois é só dividir por 100 e vai dar o resultado final.
7. Gustavo: Eu entendi! É bem fácil... É só organizar! Cada lado uma razão com seu valor.
8. Professora: A razão poderia ser horas e operários... Depende da situação-problema. Entenderam?
9. Alunos: Sim!!!
10. Marcelo: É bem tranquilo!

A intervenção da professora junto ao grupo (turnos 5 e 8) possibilitou reflexões e discussões entre a proporcionalidade existente na situação. A linguagem estabelecida entre os sujeitos revela a importância da interação no processo de internalização, reconstruindo conceitos dentro de uma abordagem colaborativa, na qual, aluno e professor fazem parte do processo de aprendizagem (VIGOTSKI, 1998). Por outro lado, no caso específico da aplicação da propriedade fundamental das proporções, a intervenção da professora foi muito direta, faltando uma retomada dos fundamentos da matemática no que se refere à igualdade das duas razões envolvidas.

A prática do jogo na resolução de situações-problema oportuniza ao sujeito maior confiança em suas ações. Pois, a cada jogada um novo desafio, momentos de interação que oportunizam mais que a internalização de conceitos. Essa metodologia baseada no

diálogo, na elaboração de estratégias e no desenvolvimento de inúmeros cálculos, contribui significativamente para o aprendizado tanto teórico científico, quanto no desenvolvimento do senso crítico. Dessa forma, é importante promover situações de ensino em que o aluno aprenda a lidar com sistema monetário, mais especificamente transações financeiras possibilitando ao sujeito desenvolver potencialidades necessárias para vencer obstáculos e desafios comuns no convívio social.

Para finalizar esse episódio apresenta-se a terceira sequência, com o foco em uma nova situação-problema.

Sequência 3

1. Leonardo: Hum... Uma dívida de R\$3.000,00, taxa de 5% ao mês. Para pagar em 7 meses. Encontre o valor do juro e o montante final.
2. Marcelo: Sim!!!! Meses.
3. Gustavo: 3.000, o 5 e o 7. Multipliquei e deu... R\$105,00
4. Eduardo: 3.000 ou 300?
5. Leonardo: É 3.000! Não vai ser R\$105,00, a taxa é de 5 %.
6. Eduardo: Não fala o resultado ainda! Deixa eu fazer as contas!
7. Gustavo: Tá bom!
8. Leonardo: Terminou Eduardo?
9. Eduardo: Terminei!!!
10. Gustavo: O juro deu R\$ 1050,00. Mais o montante...
11. Leonardo: O montante vou calcular de cabeça... Vai dar... R\$ 4.050,00 de dívida.
12. Marcelo: Acertei!!! Toma!!!!
13. Eduardo: Novidade! Quando você acerta é um milagre.

Figura 17 – Representação da resolução do aluno Marcelo.

$J = ?$
 $C = 3.000,00$
 $i = 5\%$
 $t = 72 \text{ meses}$
 $J = c.i.t$
 $J = 3000.0,05.72$
 $J = 1050$
 $J = 1050$

Fonte: da pesquisa.

De acordo com os diálogos, pode-se afirmar que houve avanços na aprendizagem de forma bem satisfatória. A organização dos dados e o desenvolvimento dos cálculos demonstram que a formulação e a resolução de problemas com a utilização de jogos é o caminho para uma metodologia que inclui uma postura educativa, na qual gera motivação, prazer, satisfação e compreensão de conceitos a partir da participação efetiva do sujeito na aprendizagem. A proposta exigia criatividade e raciocínio rápido, pois a construção do problema ocorria durante as jogadas, ao lançar os dados os jogadores tinham taxa e tempo; os valores eram atribuídos pelo jogador da vez, tanto para o capital, quanto para o montante. Para facilitar o entendimento os valores encontrados e fornecidos eram atribuídos as suas respectivas incógnitas para, posteriormente, utilizar a fórmula para calcular. Aquisição de um método que possibilitou encontrar a solução correta para a situação-problema, gerando satisfação e aparentemente compreensão dos conceitos. Pois, ao registrar as informações o sujeito passa a construir noções e reconhecer conceitos a partir de sua interpretação.

Nessa perspectiva, a citação de Smole, Diniz e Milani se torna pertinente, pois destaca os ganhos científicos da utilização do jogo, como uma das tendências em educação matemática.

Ainda que possa parecer uma contradição, para nós o jogo nas aulas de matemática é uma atividade séria, que exige planejamento cuidadoso, avaliação constante das ações didáticas e das aprendizagens dos alunos. Nossos estudos mostram que, se bem aproveitadas as situações de jogo, todos ganham. Ganha o professor porque tem uma possibilidade de propor formas diferenciadas de os alunos aprenderem, permitindo um maior envolvimento de todos e criando naturalmente uma situação de atendimento à diversidade de aprendizagem, uma vez que cada jogador é que controla seu ritmo, seu tempo de pensar e de aprender. Ganha o aluno porque fica envolvido por uma atividade complexa que permite a ele, ao mesmo tempo em que constrói noções e conceitos matemáticos,

desenvolver muitas outras habilidades que serão úteis por toda a vida e para aprender não apenas matemática (2007, p. 22).

Como se pode perceber, segundo os pesquisadores, o jogo aplicado em aulas de matemática é bem mais que uma atividade lúdica sem envolvimento de conceitos matemáticos. Atividades lúdicas bem direcionadas podem promover situações de aprendizagem, de envolvimento social. Enquanto joga, o aluno testa hipóteses, busca estratégias de ação, reconhece conceitos e teorias, realiza análises e registros provenientes das discussões e interações. Capacidades que irão contribuir ao longo da vida social desses sujeitos.

E ainda, ao jogar, o aluno constrói relações que possibilitam utilizar conceitos matemáticos com situações reais, permitindo estabelecer relação entre o real e o imaginário, desenvolvendo autonomia e vencendo desafios. A elaboração das questões propicia recorrer a conhecimentos anteriores, a aquisição de novas ideias. Um momento único que oferece segurança e satisfação, como se pode ver a seguir.

Sequência 4

1. Marcelo: Agora é a vez do Gustavo!
2. Gustavo: Casa 3 (o aluno joga o dado). Quero que vocês encontrem o capital que emprestei pra vocês.
3. Alunos: Que rico!!!! Risadas...
4. Gustavo: O ano... (o aluno joga o dado) 2 anos. A questão é juro composto. O montante é de R\$ 15.000,00. Descubram quanto foi o capital que emprestei.
5. Eduardo: Posso fazer?
6. Gustavo: Não! Falta jogar o dado da taxa de juro.
7. Marcelo: Quanto deu?
8. Gustavo: A taxa deu 2% ao mês.
9. Leonardo: O tempo é dois anos e o capital não tem.
10. Gustavo: O capital fica só a letra, depois a gente acha o valor. Quando terminar de calcular... É só diminui o montante do juro e vai dar o resultado do capital. Ah! Passar os anos pra mês... 24 meses
11. Eduardo: Vou usar a fórmula daí não erro.

12. Leonardo: Então, fica assim... Montante, igual ao capital, vezes o 1 mais 0,2, vezes o “númerozinho” em cima que é vinte e quatro.
13. Gustavo: Não! É 0,02. É 2 dividido pelo 100.
14. Eduardo: Aí é só deixar o capital sozinho e calcular o resto (o aluno parece falar consigo mesmo).
- Silêncio...
15. Eduardo: Não deu certo! O número é muito grande.
16. Gustavo: Mas também... Deixa tudo na calculadora e faz ali mesmo. Não tira. O meu capital deu R\$ 9.325, 82.
17. Eduardo: É! Agora deu. Será que tá certo?
18. Gustavo: Se pra todos deu o mesmo resultado... Professora, vê pra nós se tá certo?
19. Professora: Só um instante... (a professora faz as correções no caderno do aluno Leonardo). Correto!!!!
20. Leonardo: Beleza!!

Figura 18 – Representação da resolução do aluno Leonardo.

$M = C \cdot (1 + i)^T$	
$15\,000 = C \cdot (1 + 0,002)^{24}$	
$15\,000 = C$	
$16\,084\,372\,49$	
$C = 9.325,82$	C

Fonte: da pesquisa.

Com base no diálogo e registros, vê-se que houve um envolvimento dos alunos na elaboração das situações-problema, demonstrando criatividade, reconhecimento de conceitos teóricos (turnos 2 e 4), cooperação entre os sujeitos (turnos 10, 12 e 13), utilização de métodos e estratégias para encontrar a resolução correta (turnos 11, 14 e 16). Também, pode-se observar que as discussões em torno das questões, demonstravam interesse e noções de conceitos envolvidas em cada uma delas. O posicionamento crítico de alguns alunos trouxe à tona a necessidade do envolvimento dos sujeitos na apropriação dos significados dos conceitos. A linguagem estabelecida entre os envolvidos no processo demonstrou o desenvolvimento intelectual dos sujeitos, ampliado ao longo da pesquisa.

Durante as análises observou-se que a metodologia de ensino aplicada nesta investigação, oportunizou uma evolução na formação e na ampliação dos conceitos de matemática financeira. Assim, a proposta em questão permitiu aos alunos o reconhecimento de inúmeras informações e conceitos encontrados no dia a dia, adquiridos a partir da leitura, interpretação, discussão, organização dos dados e elaboração de planos de ação em diferentes situações-problema, questões que foram abordadas em jogos matemáticos, uma ferramenta em favor da aprendizagem e do desenvolvimento do sujeito.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na introdução dessa dissertação fez-se referência ao sentimento da pesquisadora quando estudante do curso de Matemática e professora do ensino fundamental, momentos em que percebeu que a falta de motivação e interesse dos alunos vinham da incompreensão de alguns conceitos. Pensando em contribuir com a qualidade do ensino-aprendizagem a pesquisadora e docente buscou novas metodologias por meio de formação continuada qualificar sua ação pedagógica de modo a promover aos alunos momentos de interação e cooperação, fator indispensável no desenvolvimento do sujeito.

Para Grando (2004), a aprendizagem começa antes mesmo de o aluno entrar em sala de aula, as brincadeiras no início e nos intervalos de aula oferecem conhecimentos, mesmo sendo uma aprendizagem informal que contribui, efetivamente, na formação intelectual do educando.

Considerando o exposto, oportunizar situações de ensino com jogos, em sala de aula, em que o aluno possa participar do estudo em pequenos e grandes grupos, respeitar regras, enfrentar diferentes desafios a cada nova jogada, traçar estratégias de ação para chegar a um objetivo, auxilia no desenvolvimento cognitivo, afetivo e social.

Nesse sentido, as conclusões aqui apresentadas têm como base atividades desenvolvidas com o uso de jogos como recurso didático, tendo como foco as interações ocorridas entre os sujeitos no processo de ensino-aprendizagem na disciplina de Matemática.

Para a análise, foram considerados quatro jogos, desenvolvidos em uma 8ª série do ensino fundamental, envolvendo conteúdos de matemática financeira. Para que a proposta obtivesse bons resultados fizeram-se necessárias pesquisas para o reconhecimento das potencialidades de alguns tipos de jogos. Assim, a pesquisadora buscou em alguns autores, tipos de jogos que trouxessem uma dinâmica às aulas, de forma a contemplar a interação social entre os participantes. O jogo utilizado na pesquisa é classificado, segundo Lara (2004), como, jogos de aprofundamento. Esse tipo de jogo pode ser utilizado na abordagem mais específica de um conceito, como forma de indicador que oportuniza um conhecimento mais amplo, exigindo do jogador que estratégias de resolução sejam traçadas na busca da compreensão de conceitos, auxiliando de forma positiva na aprendizagem e desenvolvimento do indivíduo. A utilização de jogos que abordam situações relacionadas a problemas reais, reconhecidas no âmbito social do aluno foi uma preocupação da

professora pesquisadora. Com a pretensão de ensinar conteúdos de matemática financeira que abordem conceitos e apresentem fórmulas e problematizem situações reais, foi um desafio para a professora e um estímulo para os alunos que a cada aula ampliavam seus conhecimentos com inúmeras informações, desenvolvendo capacidades necessárias para a evolução do conhecimento intelectual e social.

Nesta perspectiva, a professora-pesquisadora levou para a sala de aula uma metodologia de ensino que privilegiasse a interação social, abordasse conceitos a partir de situações-problema escritas, de forma a serem reconhecidas no cotidiano do aluno, utilizando como ferramenta de ensino, os jogos. A proposta em questão tinha como objetivo contribuir com o desenvolvimento da linguagem, do pensamento, da concentração, da criatividade, da autoconfiança, promovendo a aprendizagem e o desenvolvimento do aluno (VIGOTSKI, 1998).

O material utilizado nas análises foram imagens, gravações que permitiram reconstruir os episódios, cadernos de alunos; anotações do diário, memórias da professora e plano de ensino. De posse desses materiais, foi possível perceber a forma pela qual os alunos se comunicavam durante as atividades, seus gestos, a linguagem utilizada, a forma como desenvolviam as operações, a interpretação dos problemas partindo da leitura e discussões e momentos de interações entre os sujeitos.

Os jogos apresentados nos episódios contemplam uma metodologia voltada ao desenvolvimento cognitivo dos alunos, com atividades que promovam a cooperação, a interação entre os sujeitos auxiliando na capacidade de raciocinar, de analisar, de refletir, de argumentar e de reconhecer situações-problema vivenciadas no contexto social.

Neste sentido, analisaram-se os caminhos utilizados na busca da resolução para cada situação-problema, a elaboração do plano de ação, a contribuição de todos os integrantes do grupo na compreensão de conceitos e fórmulas. Em todas as atividades com jogos foram desenvolvidos conceitos de matemática financeira, que abordavam porcentagem, juro simples e composto. Também foi analisada a cooperação, a parceria entre as duplas contrárias, o respeito às regras, o trabalho em equipe, as relações estabelecidas entre os sujeitos na busca da compreensão dos conceitos e o comprometimento do aluno com a aprendizagem em situações de jogo.

Retomando-se o objetivo central dessa pesquisa, que foi investigar como o desenvolvimento de jogos pode contribuir para a aprendizagem, no que se refere à formação ou ampliação de conceitos matemáticos, no decorrer das análises, pode-se

perceber que a utilização de jogos com a resolução de situações-problema possibilitou aos estudantes a leitura e interpretação das questões, partindo das discussões e cooperações diferentes estratégias de resolução foram adotadas pelos jogadores. Esse fato foi observado em cada jogada, momentos que possibilitavam a leitura da questão, as discussões em torno dos conceitos envolvidos e as escolhas pelos caminhos que seriam utilizados para se chegar a uma resolução correta, processo necessário para o desenvolvimento humano.

Outros aspectos foram analisados em relação aos estudantes, até mesmo os alunos mais tímidos encontravam uma maneira de interagir com os demais colegas expondo suas ideias, suas análises e compreensão do problema; também, os estudantes com maior dificuldade de compreensão de certos conceitos matemáticos, buscavam traçar seu plano de ação a partir das discussões dos colegas; e ainda, de maneira geral, todos tinham a mesma linha de pensamento, que era a de buscar a solução correta para a questão ficando em segundo plano vencer o jogo.

A proposta de trazer jogos que abordassem matemática financeira contribuiu com o desenvolvimento intelectual dos alunos, muitos tiveram um destaque no jogo que, em sala e em atividades rotineiras não demonstravam, pois calados e pouco motivados quase não participavam das atividades propostas na disciplina. No entanto, nas situações de jogos contribuíram com as discussões e se empenhavam para chegar à resposta correta, um estímulo e interesse que teve como contribuição o fato de o jogo provocar, de forma mais dinâmica, a interação social em sala de aula.

Diante do exposto, essa pesquisa foi desenvolvida com a expectativa de ter contribuído com estudos referentes à ação pedagógica e suas possibilidades de transformar o ambiente escolar num espaço onde o aluno se sinta motivado e, ao fazer parte do processo, desenvolva a criatividade, forme valores e conceitos científicos que irão contribuir de forma positiva para sua formação intelectual.

REFERÊNCIAS

ABREU, Maria C.; MASETTO, M. T. *O professor universitário em aula*. São Paulo: Editores Associados, 1990.

AGUIAR, João Serapião. *Educação inclusiva: Jogos para o ensino de conceitos*. 4. ed. Papyrus, 2004.

ANDRINI, Álvaro; VASCONCELOS, Maria José. *Praticando Matemática*. 8ª série. 1.ed. São Paulo: Brasil, 2004.

ARTONI, Camila. *A revolução dos brinquedos*. Revista Galileu, n. 145, agosto, 2003.

ASSAF NETO, Alexandre. *Matemática financeira e suas aplicações*. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

ATZINGEN, Maria Cristina Von. *História do brinquedo: Para crianças conhecerem e os adultos se lembrarem*. 2. ed. São Paulo: Alegro, 2001.

AUSUBEL, D. P. *A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Moraes, 1982.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Terceiro e Quarto Ciclo do Ensino Fundamental. Matemática*. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução*. Brasília: MEC/SEF, 2001.

BRASIL. Ministério da Educação/Secretaria de Educação Básica. *Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Jogos na Alfabetização Matemática*. Brasília: MEC, SEB, 2014.

CARLETO, Eliana Aparecida. *Por que brincar é coisa séria: o lugar do lúdico nas práticas escolares e na formação do educador*. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2000.

CRUZ NETO, Otávio. *O trabalho de campo como descoberta e criação*. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. 21. ed. Petrópolis: Vozes, 2000. p. 51-66.

DANTE, Luiz Roberto. *Didática da Resolução de problemas de matemática - 1ª a 5ª séries: Para estudantes do curso Magistério e professores do 1º grau*. 12. ed. São Paulo: Ática, 2003.

DANTE, Luiz Roberto. *Formulação e resolução de problemas de matemática: Teoria e prática*. 1º ao 5º ano. 1. ed. São Paulo: Ática, 2010.

ESCOLA MUNICIPAL PROFESSORA AMÉLIA POLETTO HEPP. *Plano de ensino*. Piratuba, 2013.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. et al. *Aurélio Júnior: dicionário escolar da língua portuguesa*. 2. ed. Curitiba: Positivo, 2011.

FIorentini, Dario. *Tendências temáticas e metodológicas da pesquisa em educação matemática*. In: I ENCONTRO PAULISTA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 1989, Campinas, *Anais...* São Paulo: SBEM, 1989.

GOMES, R. Q. G. *Saberes docentes de professores dos anos iniciais sobre frações*. 2010. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Instituto de Matemática - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

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

GÓES, Maria Cecília E. *A abordagem microgenética na matriz histórico-cultural: uma perspectiva para o estudo da constituição da subjetividade*. Cad. CEDES, Campinas, n. 50, 2000, p. 9-25.

GUEDES, Roseliane Forgiarini. *Uma investigação sobre a aprendizagem de álgebra por meio do uso de jogos, com alunos da 6ª série*. 2012. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em ensino de Física e de Matemática) - Centro Universitário Franciscano de Santa Maria – UNIFRA, Santa Maria, 2012.

HOMEM, Catarina. *A ludoterapia e a importância do brincar: reflexões de uma educadora de infância*. Cadernos de Educação de Infância, n. 88, p. 21-24, dez. 2009. Disponível em: < http://apei.pt/upload/ficheiros/edicoes/CEI_88_Artigo2.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2015.

HUIZINGA, Johan. *Homo ludens: o jogo como elemento da cultura*. Trad. João Paulo Monteiro. São Paulo: Perspectiva, 1971.

HUIZINGA, Johan. *Homo ludens: o jogo como elemento da cultura*. 2. ed. São Paulo: Perspectiva, 1990.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Disponível em: <<http://g1.globo.com/educacao/noticia/2015/01/529-mil-alunos-obtiveram-nota-zero-na-redacao-do-enem-2014-diz-mec.html>>. Acesso em: 21 fev. 2015.

JULIANI, Adélia de Lourdes Matera; PAIANI, Leonor Dias. *A importância da ludicidade na prática pedagógica: em foco o atendimento às diferenças*. 2008. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2113-8.pdf>>. Acesso em: 22 set. 2014.

KISHIMOTO, citado por LUCENA, Ferreira De. *Jogos e Brincadeiras na Educação Infantil*. Campinas: Papyrus, 2004.

LARA, Isabel Cristina Machado de. *Jogando com a Matemática*. 2. ed. São Paulo: Rêspel, 2004.

MACED O, Lino de; PASSOS, Norimar Christe; PETTY, Ana Lúcia. *S. Aprender com jogos e situações-problema*. Porto Alegre: Artmed, 2000.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. O desafio da pesquisa social. In: _____ (Orgs.). *Pesquisa social: teoria, método e criatividade*. 29. ed. Petrópolis: Vozes, 2010. p. 9-29.

MORTIMER, Eduardo Fleury. *Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências*. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2000.

MOYSÉS, Lúcia. *Aplicações de Vygotsky à educação matemática*. 8. ed. Campinas: Papyrus, 2007.

MOURA, Manoel Oriosvaldo de. *O jogo e a construção do conhecimento matemático*. 1991. Disponível em: <http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_10_p045-053_c.pdf>. Acesso em: 13 mai. 2015

PALANGANA, Isilda Campaner. *Desenvolvimento e aprendizagem em Piaget e Vygotsky: a relevância do social*. 2. ed. São Paulo: Plexus, 1998.

PIAGET, Jean. *A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho imagem e representação*. 3. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

PIAGET, Jean. *A formação da simbologia na criança*. Rio de Janeiro: Zahar, 1975.

POLYA, George. *A arte de resolver problemas*. Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

POZO, Juan Ignacio. *A Solução de Problemas: aprender a resolver, resolver para aprender*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

OLIVEIRA, Helena Dória Lucas de. *Entre mesadas, cofres e práticas escolares: a constituição de pedagogias financeiras para a infância*. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

RAUPP, Andréa Damasceno. *Educação matemática: processos interativos em situações de jogo no ensino fundamental*. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Passo Fundo - UPF, Passo Fundo, 2009.

RUBIO, Juliana de Alcântara Silveira. *Uso didático da calculadora no ensino fundamental: possibilidades e desafios*. 2003. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista, Marília, 2003 Disponível em: <http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/91285/rubio_jas_me_mar.pdf?sequence=1>. Acesso em: 29 jul. 2015.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Educação e do Desporto. *Proposta Curricular de Santa Catarina: educação infantil, ensino fundamental e médio: disciplinas curriculares*. Florianópolis: COGEN, 1998.

SANTANA, Onelcy APARECIDA Tiburcio; FERREIRA, Ricardo Cezar. Usando jogos para ensinar matemática. 2007. Disponível em: <http://www.professorgersonborges.com.br/site/aulas_interdisciplinar/Artigo_Matemática_Jogos_Matematicos.pdf>. Acesso em: 2 fev. 2014.

SILVA, Elcio Oliveira da; MOREIRA, Mariano; GRANDO, Neiva Ignês. *O Contrato didático e o currículo oculto: um duplo olhar sobre o fazer pedagógico*. *Revista Zetetiké*, Campinas, v. 4, n. 6, 1996.

SILVA, Mônica Soltau da. *Clube de matemática: jogos educativos*. 2. ed. Campinas: Papyrus, 2005.

SMOLE, K.S.; DINIZ, M.I.; MILANI, E. Jogos de matemática do 6^o ao 9^o ano. Cadernos do Mathema. Porto Alegre: Artmed 2007.

SOUZA, Silene Moreira de. *Brinco logo existo: reflexões sobre a dimensão educativa do lúdico nas séries iniciais do Ensino Fundamental*. 2006. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2006.

STAREPRAVO, Ana Ruth. *Mundo das ideias: Jogando com a matemática, números e operações*. 1. ed. Curitiba: Aymar, 2009.

STRAPASSON, Lísie Pippi Reis. *O uso de jogos como estratégia de ensino e aprendizagem da matemática no 1º ano do ensino médio*. 2011. Dissertação (Mestrado) – Centro Universitário Franciscano de Santa Maria – UNIFRA, Santa Maria, 2011.

TODOS PELA EDUCAÇÃO. Disponível em:

<<http://www.todospelaeducacao.org.br/educacao-na-midia/indice/26120/no-ensino-medio-so-1-em-cada-10-tem-nivel-adequado-em-matematica/>>. Acesso em: 25 fev. 2014.

VILELA, Vera Lúcia Maria Luciano. *O lúdico como instrumento de aprendizagem no ensino da Matemática*. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Goiás/Goiânia, 2008.

VYGOTSKY, Lev Semionovich. *Pensamento e Linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

VIGOTSKI, Lev Semenovitch. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

WALLON, Henri. *A Evolução Psicológica da Criança*. Lisboa: Edições 70, 1981.

ANEXOS

Declaração

Eu, Francielli Hilbert Daneleski,
 RG nº 3849951, diretora da Escola
 Municipal Professora Amélia Poletto Hepp, Piratuba – SC, no direito das minhas
 atribuições, declaro para quem possa interessar que a pesquisadora Rosmari Bortolini
 Schmidt, RG nº 11/R-3. 153.022, aluna do Programa de Pós-Graduação em Educação
 da Universidade de Passo Fundo – UPF –, realizou uma pesquisa com alunos da turma
 da 8ª Série I do Ensino Fundamental II, no período matutino desta instituição de ensino,
 no segundo semestre do ano de 2013, com objetivo de investigar de que forma o uso dos
 jogos poderão contribuir para a aprendizagem de conceitos matemáticos, e possam ser
 usados integral ou parcialmente na elaboração da Dissertação de Mestrado da referida
 aluna, sob orientação da professora doutora Neiva Ignês Grando. Declaro, ainda,
 conceder à pesquisadora o direito de dispor dos mesmos dados para outras pesquisas
 que possa vir a realizar posteriormente.

E, por ser verdade, firmamos a presente declaração.

Piratuba- SC, 01 de 10 de 2014.

Prefeitura Municipal de Piratuba

Francielli Hilbert Daneleski
 Diretora Escolar

Diretora da Escola

CIP – Catalogação na Publicação

R353j Schmidt, Rosmari Bortolini
Jogo como recurso didático no ensino da matemática /
Rosmari Bortolini Schmidt. – 2016.
90 f. : il. color. ; 30 cm.

Orientadora: Profa. Dra. Neiva Ignês Grando.
Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade
de Passo Fundo, 2016.

1. Matemática - Educação. 2. Prática de ensino. 3. Jogos
em educação matemática. 4. Matemática (Ensino
fundamental). I. Grando, Neiva Ignês, orientadora. II. Título.

CDU: 372.851

Catalogação: Bibliotecária Jucelei Rodrigues Domingues - CRB 10/1569