UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA - UEPB
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA
CAMPUS I – CAMPINA GRANDE

# ENTRE MONSTROS, MÁGICAS E EQUAÇÕES: UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO DE EQUAÇÕES POLINOMIAIS DO 1º GRAU NA MATEMÁTICA DO ENSINO FUNDAMENTAL

JUSCELINO DE ARAÚJO SILVA

Campina Grande/PB
2014

JUSCELINO DE ARAÚJO SILVA

# ENTRE MONSTROS, MÁGICAS E EQUAÇÕES: UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO DE EQUAÇÕES POLINOMIAIS DO 1º GRAU NA MATEMÁTICA DO ENSINO FUNDAMENTAL

Monografia apresentada como requisito parcial para conclusão do curso de Licenciatura em Matemática, da Universidade Estadual da Paraíba.

Orientadora: Drn. Severina Andréa Dantas de Farias

**Campina Grande/PB**
**2014**

S586e Silva, Juscelino de Araújo.
Entre Monstros, Mágicas e Equações [manuscrito] : Uma Experiência no Ensino de Equações Polinomiais do 1º Grau na Matemática do Ensino Fundamental / Juscelino de Araújo Silva. - 2014.
52 p. : il. color.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2014.
"Orientação: Profa. Ma. Severina Andréa Dantas de Farias, Departamento de Matemática".

1. Jogos na Educação. 2. Ensino de Matemática. 3. Álgebra. 4. Equações. I. Título.

21. ed. CDD 372.7

**JUSCELINO DE ARAÚJO SILVA**

**ENTRE MONSTROS, MÁGICAS E EQUAÇÕES: UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO DE EQUAÇÕES POLINOMIAIS DO 1º GRAU NA MATEMÁTICA DO ENSINO FUNDAMENTAL**

**Aprovado em:** 16 de julho de 2014

COMISSÃO EXAMINADORA

Drn. Severina Andréa Dantas de Farias
Orientadora

Dr. Silvanio de Andrade
Examinador

Drª. Cibelle de Fátima Castro de Assis
Examinadora

## DEDICATÓRIA

A todos que sonham com um ensino de matemática diferente e prazeroso, como também a todos os fãs, duelistas e simpatizantes do maravilhoso jogo utilizado neste trabalho: Yu-Gi-Oh!

## AGRADECIMENTOS

Ao Deus Uno e Trino, Eterno e Todo-Poderoso, por tudo que fui, sou e ainda serei, a fim de que quando eu for, não seja eu, mas Ele em mim.

A todos da minha família, especialmente, mãe e irmãs que foram e ainda são responsáveis pela construção do homem que sou.

A todos meus amigos que também são importantes alicerces de minha vida.

A todos que compõem a Escola Nossa Senhora do Carmo que me receberam carinhosamente e confiaram em meu trabalho: direção, pais e alunos.

De forma especial a minha orientadora Severina Andréa Dantas de Farias por ter aceitado meu pedido de orientação, mesmo depois de tanto tempo de ter-me ensinado; por ter tido paciência na caminhada e, de maneira mais que especial, pelo fato de ter sido uma das responsáveis por mostrar-me que é possível ensinar uma matemática de forma diferente, da que costumeiramente muitos de nós estamos acostumados e, portanto tendo criado em mim o desejo pelo ensino de uma matemática divertida e curiosa, desde o início do ensino superior.

De forma especial ao amigo e ex-aluno Alyson Santos, que abriu meus olhos para o uso do jogo Yu-Gi-Oh! para o ensino de matemática, mesmo que ele nem faça ideia da grande luz que me deu.

Que o Espírito do Senhor repouse sobre cada um abrindo-lhes o coração e levando-os a viver uma vida nova, digna da qual foram chamados no Cristo Jesus (Efésios 4, 1).

Muito obrigado a todos!

A todos, meus sinceros agradecimentos.

# RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo investigar qual(is) a(s) potencialidade(s) do uso de jogos no desenvolvimento do pensamento algébrico na matemática do Ensino Fundamental. Para isso optamos em desenvolver um estudo com o jogo Yu-Gi-Oh! Trading Card Game partindo da hipótese que este pode ajudar os estudantes a aprimorar suas habilidades de interpretação de problemas no conteúdo de equações polinomiais do 1º grau. Este conteúdo muitas vezes não é interpretado de forma correta pelos estudantes o que desencadeia uma série de dificuldades nesta área da matemática evidenciada por vários pesquisadores como Grando e Segalin (2006); Ribeiro (2001), dentre outros, bem como os documentos oficiais nacionais como os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN - (BRASIL, 1998) e os Referenciais Curriculares do Ensino Fundamental da Paraíba – RCEFPB - (PARAIBA, 2010). Para tanto utilizamos como metodologia de pesquisa um estudo exploratório do tipo pesquisa ação, onde adotamos como principal instrumento para aquisição e análise de dados um diário de campo. Para isso adentramos em uma escola do ensino fundamental do município de Bananeiras, no estado da Paraíba, investigando uma turma de 7º ano do Ensino Fundamental, com 22 estudantes participantes. Ao final do estudo constatamos que a discussão despertou os estudantes para uma melhor interpretação de situações problemas envolvendo o conteúdo de equações polinomiais de primeiro grau, bem como ajudou a despertar nos estudantes alguns valores sociais, tais como: solidariedade, respeito, limites e prioridades, por exemplo.



**Palavras-chaves**: Jogo, Ensino da matemática, Equação Polinomial de Primeiro Grau, Álgebra.

## ABSTRACT

The present study aims to investigate what capability or capabilities of using games in developing algebraic thinking in Elementary math. For that we have chosen to develop a study with the game *Yu-Gi-Oh! Trading Card Game* starting from the hypothesis that this can help students hone their skills of interpretation problems in the content of the first degree polynomial equations. This content is often not interpreted correctly by students which triggers a series of difficulties in this area of mathematics evidenced by various researchers as Grando e Segalin (2006); Ribeiro (2001), among others, as well as the official national documents such as the National Curriculum Parameters – NCTs - (BRASIL, 1998) and the Elementary School Curriculum Referential of Paraíba State - ESCRPB - (PARAIBA, 2010). For this purpose we use a research methodology an exploratory study of type action research, where we adopted as the main instrument for the acquisition and analysis of data a field journal. For this enter into an elementary school in the municipality of Bananeiras, in the State of Paraíba, investigating a school team of seventh grade of primary school, with 22 students participating. At the end of the study found that the discussion aroused students for a better interpretation of situations problems involving the contents of polynomial equations of first degree, as well as helped to awaken in students some social values, such as solidarity, respect, limits and priorities, for example.

**Keywords:** game, teaching mathematics, polynomial equation of the first degree, algebra.

# SUMÁRIO

# 1. INTRODUÇÃO

Partindo da nossa dificuldade enquanto alunos de interpretar e resolver problemas que necessitam de equações do primeiro grau como ferramenta e enquanto professores no ensino deste conteúdo observando esta mesma dificuldade em nossos alunos; na busca por encontrar meios para sanar, ou, ao menos, amenizar as dificuldades na interpretação de problemas e com certa dose de curiosidade do por que destas dificuldades na “tradução” de problemas da linguagem retórica para a linguagem matemática, foram os motivos que nos levaram a realizar este trabalho, que se deu numa turma de 7º ano da Escola Nossa Senhora do Carmo, da cidade de Bananeiras – PB, entre vinte e três de julho de dois mil e treze e dois de outubro de dois mil e treze, durante o 3º bimestre.

Aproximadamente, por volta do século XVI, descobertas referentes à resolução de equações algébricas, que eram o foco da Álgebra, fizeram com que esta ciência evoluísse. Araujo Segundo (2012) cita, por exemplo: Abel (1802-1829) que mostrou ser impossível determinar uma solução geral para uma equação com coeficientes arbitrários de grau maior que quatro e Pontes (2005, APUD ARAUJO SEGUNDO, 2012) que fala da descoberta do Teorema Fundamental da Álgebra que diz que toda equação algébrica $P(x) = 0$, de grau $n \geq 0$, aonde $P(x)$ é um polinômio terá ao menos uma raiz complexa, sendo ela real, ou não.

Todavia pensar no desenvolvimento do pensamento algébrico, por exemplo, não estava em questão, aliás, apenas no século XX que começa surgir os questionamentos de como ensinar Álgebra. (ARAUJO SEGUNDO, 2012)

Atualmente várias pesquisas como a de Araujo Segundo (2012), Ribeiro (2001), Grando e Segalin (2006), Grando (1995, 2000), por exemplo, revelam as dificuldades que os alunos possuem no processo ensino-aprendizagem da álgebra e propõem algumas alternativas metodológicas no sentido de ajudar na compreensão do estudante sobre linguagem algébrica na matemática. Uma destas propostas seria o trabalho com jogos didáticos no ambiente escolar.

Grando (2000), por exemplo, relata a dificuldade que os alunos têm na aprendizagem dos conceitos algébricos. Ela expõe que os raciocínios geométricos e aritméticos predominantes, até a introdução do pensamento algébrico, não são de difícil compreensão ao aluno. A matemática é mostrada significativa e acessível a este, fazendo com que ele goste de aprendê-la. Contudo, quando são apresentados os conceitos algébricos, nota-se a grande dificuldade que muitos alunos encontram, de forma tal que, passam a detestar a Matemática.

Além disto, ela ainda afirma que uma forma de simplificar a linguagem matemática, de difícil acesso e compreensão por parte do aluno, é o uso do jogo (GRANDO, 2000).

Ribeiro (2001) relata uma experiência que se baseou na aplicação de questões de Álgebra do Sistema de Avaliação de Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP, 1997) organizada em dois momentos. No segundo momento foram aplicadas questões similares as do primeiro, mas abertas e realizadas na forma de oficinas com a participação dele, Ribeiro. A conclusão que chegou foi que: "Detectamos a grande diferença que faz o tipo de ensino utilizado por nós e nossa postura em sala de aula, no resultado do desempenho dos alunos." (RIBEIRO, 2001, p. 111) e "[...] uma aprendizagem que tenha pouca preocupação com a construção do conhecimento e compreensão dos significados, acaba por tornar-se ineficiente e rapidamente esquecida pelos alunos [...]" (RIBEIRO, 2001, p. 112).

Internacionalmente, na pesquisa: Algebra: What are teaching? (SAUL, 2001 APUD ARAUJO SEGUNDO, 2012), o autor busca encontrar uma compreensão sobre o ensino-aprendizagem da Álgebra, partindo das dificuldades dos alunos. Os resultados chegaram à conclusão que o aluno precisa experimentar três níveis para obter a compreensão da Álgebra: álgebra como generalização da aritmética; álgebra pensada sobre operações binárias nos conjuntos e suas propriedades e o reconhecimento da forma algébrica.

Conforme nosso foco de estudo, isto é, as dificuldades na interpretação de problemas, Grando e Segalin (2006) expõem um trabalho que foi realizado em uma turma de 8ª série de uma escola municipal de Passo Fundo, em 2006, aonde as pesquisadoras chegam à seguinte conclusão:

> As dificuldades apresentadas na passagem da linguagem sincopada para a linguagem simbólica demonstram que maioria dos alunos da 8ª série participantes da pesquisa tem dificuldades na interpretação e representação simbólica de expressões algébricas, incluindo operações algébricas. (GRANDO; SEGALIN, 2006, p. 143).

Mesmo com várias pesquisas realizadas ainda existem dificuldades nesta área da matemática e muitas vezes estes estudos não chegam até a escola. Percebemos em vários estudos que discutem a formação de professores (VAN DE WALLE, 2009; TOLEDO e TOLEDO, 1997) que se faz necessário um acompanhamento contínuo dos profissionais para que a matemática possa cumprir o seu papel de ferramenta necessária e relevante aos homens e mulheres da nossa sociedade.

Dentro deste panorama surge a inquietação que nos levou a este trabalho, sendo considerada a problemática inicial de nosso estudo: *é possível desenvolver o pensamento algébrico com o uso de jogos, de forma especial, o aprimoramento da habilidade da* *interpretação de problemas que resultem em equações do 1º grau com auxílio do jogo Yu-Gi-Oh! Trading Card Game?*

Dentro de nosso trabalho, quando falamos sobre o desenvolvimento do pensamento algébrico nos referimos às habilidades de formar generalizações a partir das experiências com números e operações que necessitam de um conjunto de símbolos significativos para serem formalizados buscando a solução de problemas que envolvam equações polinomiais do 1º grau.

Assim elencamos como objetivo geral de nosso estudo *investigar qual(is) a(s) potencialidade(s) do uso de jogos no desenvolvimento do pensamento algébrico ao discutirmos equações polinomiais de primeiro grau em uma turma de 7º ano de uma escola do ensino fundamental*. Para alcançarmos nosso objetivo geral elegemos alguns objetivos específicos que visam responder ao todo, tais como: identificar se o jogo *Yu-Gi-Oh! Trading Card Game* possibilita o aprimoramento das habilidades da interpretação de problemas que resultam em equações polinomiais do 1º grau; auxiliar os alunos na aprendizagem da resolução de equações do 1º grau, como também contribuir para a formação de valores humanos e para isto partimos do fato de acreditar que o jogo pode ser uma metodologia que auxilie a aquisição de todos estes objetivos.

Usamos nesta experiência o jogo Yu-Gi-Oh! Trading Card Game -, tendo em vista que além desta metodologia, ou seja, o uso do jogo, ser recomendada pelos próprios Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1998), como também pelos Referenciais Curriculares do Ensino Fundamental da Paraíba - RCEFPB (PARAÍBA, 2010) existem outros autores e pesquisadores que defendem o uso desta forma de metodologia, sempre é claro, bem planejada, como por exemplo Rêgo e Rêgo (2004) e Grando (1995; 2000).

No nosso primeiro capítulo apresentamos nosso referencial teórico relatando como foi o desenvolvimento histórico da Álgebra, como a evolução do seu processo de ensino; após isto expomos algumas ideias de Vigotski (2009, 2010) que deram suporte a nossa pesquisa e apresentamos também um pouco da discussão sobre o jogo e as vantagens de suas aplicações em sala de aula; finalizamos este capítulo apresentando também o jogo que utilizamos em nosso trabalho - Yu-Gi-Oh! Trading Card Game.

No segundo capítulo apresentamos nossa metodologia de pesquisa – pesquisa exploratória do tipo pesquisa ação.

No terceiro capítulo apresentamos algumas características do município e da escola onde foi realizado nosso trabalho para então expor e comentar sobre os resultados.

Por fim, apresentamos nossas considerações finais e referenciais do estudo, bem como o tudo o que produzimos no apêndice e, por fim, apresentamos os  documentos, em anexo.

# 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção tratamos sobre o desenvolvimento histórico da álgebra, como do desenvolvimento do seu processo de ensino, além disso, discutimos sobre certas concepções a respeito de seu ensino, entre elas a contribuição das ideias a respeito do brincar na visão de Vigotski. Além disso, falamos um pouco sobre o uso de jogo em aulas de matemática e as diversas capacidades que ele pode levar o aluno a desenvolver tanto em jogos individualmente, como em grupo. Terminamos este capítulo falando sobre o jogo que utilizamos: Yu-Gi-Oh! Trading Card Game.

## 2.1 Álgebra: desenvolvimento histórico e do processo de ensino.

Da mesma forma que para a matemática, não se consegue fixar uma data de quando surgiu a Álgebra, o que sabemos é que existem pesquisas que apontam seu surgimento desde 3000 a. C. já que os egípcios e babilônios utilizavam suas ideias, mesmo não sendo como a que temos hoje concebida. Durante seu desenvolvimento histórico o que podemos afirmar é que ela passou por três fases. (ARAUJO SEGUNDO, 2012)

A primeira fase, conhecida como Álgebra retórica, é a que aparece nos registros dos egípcios e babilônicos, aonde prevalece a escrita geral dos problemas, por exemplo: *o triplo de um número mais cinco é igual a vinte*. Na segunda fase, conhecida como Álgebra sincopada, temos ainda o recurso a muita coisa escrita, no entanto com mais abreviações, um dos principais colaboradores para este "avanço", conforme Araujo Segundo (2012), foi Diofanto, por volta do século III d. C. o mesmo autor traz como exemplo o seguinte: "*o quadrado de uma incógnita*, escrita literalmente na forma de prosa, no primeiro estágio, que passou a ser abreviada por ΔY, pela notação algébrica, no estágio da Álgebra sincopada". A terceira fase, conhecida como Álgebra simbólica, que é a que usamos hoje, surgiu por volta do século 1500 d. C. embora tivesse várias modificações com o passar dos anos, com sua estabilização por volta do século XVII, alguns dos colaboradores desta fase são, por exemplo: Isaac Newton (1642 – 1727), Leonhard Euler (1736 – 1813) e Laplace (1749 – 1827). (ARAUJO SEGUNDO, 2012).

Aproximadamente por volta do século XVI, descobertas referentes à resolução de equações algébricas, como as já expostas na introdução, que eram o foco da Álgebra neste período, fizeram com que esta ciência evoluísse, todavia pensar no desenvolvimento do pensamento algébrico, por exemplo, não estava em questão, aliás, apenas no século XX que começa surgir os questionamentos de como ensinar Álgebra.

Saindo do seu desenvolvimento histórico e olhando como foi o desenvolvimento de seu ensino vemos que ao longo dos últimos cem anos três grandes movimentos deram contribuições metodológicas para ele: o *Movimento da Matemática Clássica; o Movimento da Matemática Moderna e o Movimento da Educação Matemática* (RÊGO, 2009).

No Movimento da Matemática Clássica o conhecimento era tido como pronto e acabado e o professor era o transmissor dele. No Brasil vemos os diversos ramos da matemática, até o ano de 1930: Trigonometria, Aritmética, Álgebra e Geometria sendo ensinados separadamente, pois não existia a disciplina de Matemática no currículo brasileiro que só veio surgir na Reforma Francisco Campos tendo como protagonista Euclides Roxo o qual percebeu que estas áreas do conhecimento se complementavam.

No início da década de 1960, o ensino da Matemática no Brasil e no mundo passou por profundas mudanças com o Movimento da Matemática Moderna que visava aproximar o ensino da escola com o rigor da ciência e para tanto deu prioridade ao ensino da Álgebra desde as séries iniciais com um abandono da Geometria. Neste movimento o processo de ensino continuava centrado no professor. De acordo com Kieran (2007, APUD ARAUJO SEGUNDO, 2012) podemos observar que nesta década houve reformas no ensino da Álgebra que teve influência das ideias da Psicologia do desenvolvimento cognitivo, tendo como principal expoente Piaget.

Todavia a partir do final da década de 1970 percebeu-se que este movimento não produziu os efeitos planejados. Então, a partir de 1980 a preocupação dos professores com o ensino da matemática foi expressa pelo Movimento da Educação Matemática. Aqui o destaque era para a resolução de problemas e o papel do professor agora seria o de observador, organizador e motivador em torno do objetivo que se quer alcançar. Para o ensino da álgebra nesta década unem-se as ideias de Piaget as de Vygotski, o socioconstrutivismo, e os pesquisadores começam ter atenção aos erros cometidos pelos alunos, aos procedimentos algébricos e as formas de compreender os conceitos. E a partir da década de 1990, aliado a tudo isto se une agora a observação dos fatores, como dos fatores sociais, um exemplo são os instrumentos culturais, que influenciam a aprendizagem.

Há basicamente, segundo Usiskin (1995), quatro concepções a respeito da álgebra que prevalecem durante todo o ensino acadêmico: a álgebra como aritmética generalizada; a álgebra como estudo de procedimentos para resolver certos problemas; a álgebra como estudo de relações entre grandezas; e por último, a álgebra como estudo das estruturas.

*Álgebra como aritmética generalizada* é, geralmente, a primeira discussão que o estudante conhece no ambiente escolar. Podemos encontrar esta concepção, por exemplo, na análise de padrões e na obtenção de equações a partir de observações da relação entre duas variáveis. Por exemplo: *Determine uma expressão algébrica que permita encontrar o 1052º termo da sequência: 0, 4, 8, 12, 16,...*

A segunda concepção da álgebra remete *a álgebra estudo de procedimentos para resolver certos problemas.* Esta concepção geralmente é apresentada ainda no ensino Fundamental e considera as letras na perspectiva de incógnita em situações problemas. Para exemplificar esta concepção apresentamos a seguinte situação: *Um número somado com seu dobro resulta em 6. Que número é este?* Na concepção anterior a resposta estaria resolvida quando encontrássemos a equação que representa este enunciado. Nesta concepção encontrar a equação seria o início da resposta, logo após seria necessário resolvê-la e para isto seria necessário o conhecimento dos princípios de equivalência. As equações polinomiais de primeiro grau são outro exemplo desta concepção do ensino.

A terceira concepção remete *a álgebra como estudo de relações entre grandeza.* Nesta concepção o foco está voltado para o estudo das letras como variáveis. Para descobrir as relações entre variáveis, por exemplo: o que acontece com certa expressão quando uma de suas variáveis aumenta ou diminui. Por exemplo: *A área de um quadrado é dada pela fórmula:* $S = l^2$*, onde l é a medida do lado do quadrado. O que ocorre com a área se triplicarmos a medida do lado?*

Por último apresentamos a quarta concepção da *álgebra que são o estudo das estruturas.* Esta concepção é muito abstrata e complexa sendo discutida apenas em cursos superiores onde se estudam situações como: corpos, anéis, grupos, entre outros conceitos que não é o nosso foco neste estudo.

Apesar de todo este quadro apresentado o ensino de Álgebra que temos hoje ainda é mecanizado, onde prevalece à aquisição e repetição dos mesmos procedimentos de cálculos. Conforme, Miranda e Grando (2006):

> A realidade é que a álgebra vem sendo desenvolvida de forma mecânica e automatizada, concebendo o papel dos alunos como limitado à memorização de técnicas de cálculos, com manipulação de letras e símbolos que, quase sempre, são dissociados de qualquer significado social. Em geral, o ensino-aprendizagem de conceitos algébricos no ensino fundamental restringe-se à abordagem de expressões algébricas, com redução de termos semelhantes, valores numéricos, operações, fatoração, equações, inequações, sistemas de equações e funções. (MIRANDA; GRANDO, 2006, p. 57)

É indiscutível a necessidade da aprendizagem das resoluções de equações, sistemas, problemas com funções, valores numéricos e etc., todavia o ensino da álgebra não pode, nem deve, resumir-se nestes procedimentos, pois o trabalho com os conceitos do campo algébrico leva o aluno a desenvolver suas habilidades de abstração e generalização, de análise e síntese. Além de tudo isto, concede ao aluno uma importante ferramenta para resolução de problemas.

Após todas estas exposições sobre a dificuldade no estudo da álgebra, encontramos em Grando (2000) que o jogo pode ajudar na compreensão da linguagem matemática.

> A linguagem matemática, de difícil acesso e compreensão do aluno, pode ser simplificada através da ação no jogo. A construção, pelo aluno, de uma linguagem auxiliar, coerente com a situação de jogo, propicia estabelecer uma "ponte" para a compreensão da linguagem matemática, enquanto forma de expressão de um conceito, e não como algo abstrato, distante e incompreensível, que se possa manipular independentemente da compreensão dos conceitos envolvidos nesta exploração. O registro no jogo, gerado por uma necessidade, pode representar um dos caminhos à construção desta linguagem matemática. (GRANDO, 2000, p. 37)

A mesma autora deixa claro como é importante o desenvolvimento do pensamento algébrico, devido ao fato de que usar símbolos algébricos traz muitas vantagens – como na construção de certas generalizações, por exemplo – o fato é que tanto o conceito algébrico como a linguagem algébrica precisam ser construídos. Além disso, ela deixa claro que para o processo de ensino e aprendizagem da Álgebra é de fundamental importância o conceito de variável e a diferença entre ela e a incógnita, como também que é necessária muita abstração.

Atrelado às concepções da Álgebra, citadas anteriormente, existe a necessidade da abstração na matemática. Grando (2000) revela a necessidade que o aluno tem de abstrair para poder então desenvolver seu pensamento algébrico. E como fazer o aluno “abstrair”?

Uma possibilidade seria encontrada no sociointeracionismo defendido por Vigotski (2010) discutida a seguir.

## 2.2 O Social, o Cultural, o Brincar e o Jogo na Visão Sociointeracionista

Lev Semyonovitch Vigotski foi um psicólogo soviético que dedicou seus estudos a aprendizagem humana. Dedicou a maioria de seus estudos a discutir a psicologia infantil e suas aplicações pedagógicas. Nasceu em 5 de novembro de 1896, na cidade de Orsha, nordeste de Minsk, na Bielorrússia. Com o primeiro grau terminado em 1913, em Gomel, se graduou na Universidade de Moscou em 1917, com especialização em literatura. Ele lecionou literatura e psicologia. Dentre seus feitos destacamos: a fundação da revista literária *Verask*; criação de um laboratório de psicologia no Instituto de Treinamento de Professores e também o Instituto de Estudos das Deficiências, onde trabalhou. Antes de morrer em 11 de junho de 1934 de tuberculose foi convidado para dirigir o Departamento de Psicologia no Instituto Soviético de Medicina Experimental. (VIGOTSKI, 2010)

Vigotski, fundador da teoria histórico-cultural da aprendizagem e do desenvolvimento, discutiu os conceitos que envolvem o pensamento e linguagem humana. Por volta da década de 1930, o autor argumentou em defesa da bilateralidade da relação entre o desenvolvimento e aprendizagem, visto que sofrem influências mútuas. Ele atribuiu a relação social ao processo de desenvolvimento das capacidades humanas superiores, ou seja, as funções superiores originam-se sempre entre as pessoas, no âmbito social, para apenas depois serem individualizadas.

A teoria histórico-cultural defendeu que conceitos e habilidades são construídos socialmente. Naquele momento o interesse era em torno do processo de como as pessoas realizavam algumas tarefas além do que seriam capazes, individualmente, de fazê-las. Sabe-se que Vigotski acreditava que as funções psicológicas superiores, surgem a partir das formas coletivas superiores da atividade. Consequentemente, a atividade conjunta é um elemento indispensável para a formação da atividade individual.

Partindo deste princípio, Vigotski elegeu a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) como composta por tudo aquilo que a criança consegue fazer com interferência de terceiros. Já a Zona de Desenvolvimento Real (ZDR) refere-se a tudo aquilo que a criança pode fazer sozinha, sem auxílio de terceiros. O uso destes conceitos em nosso trabalho se deve ao fato de que como as crianças e adolescentes, alvos do estudo, já possuem uma habilidade de interpretação (que compõe a ZDR) se faz necessário ajudá-las a conseguir interpretar os problemas fazendo a passagem da linguagem retórica da álgebra para a linguagem simbólica, onde sozinhas muito provavelmente, não tenham o domínio completo (isto compõe a ZDP delas) e, portanto o trabalho em grupo ajudaria em seu desenvolvimento. A troca de ideias com os colegas, a interferência do professor e o uso do jogo (que pode oferecer situações reais para serem interpretadas) também são possibilidades na Teoria de Vigotski que se caracterizam como meios que podem ser usados para agir na zona de desenvolvimento proximal dos estudantes na realização da ação, fazendo com que consigam chegar a sua aprendizagem. O objetivo final é que os estudantes realizem as atividades sozinhas, sem o auxílio destes meios.

Sobre a formação dos conceitos, Vigotski (2009) concebe que o conceito não é apenas a junção de ideias que se interligam para explicar algo, mas é um ato real e complexo do pensamento que só pode ser realizado quando a criança já tiver atingido o seu nível mais alto de desenvolvimento mental e não aprendido por mera memorização. Partindo desta definição de conceitos, o autor caracteriza os conceitos como sendo espontâneos ou científicos. Os conceitos espontâneos se referem aos conceitos que as crianças já possuem de certos objetos, mas que elas não têm ainda consciência do que realmente significa aquele conceito; ela se apropriou muito mais do objeto do que do conceito. Por sua vez, o conceito científico faz o caminho contrário: a criança se apropria antes do conceito pela sua definição verbal do que do objeto.

Trabalhar com metodologias alternativas em sala de aula com os alunos podem interferir de forma positiva no processo de ensino-aprendizagem, na formação dos conceitos. Nas palavras de Vigotski (2009, p. 249): “Métodos de ensino indiretos mais sutis e mais complexos acabam sendo uma interferência no processo de formação de conceitos infantis, que faz avançar e elevar-se esse processo de desenvolvimento.”.

Ensinar, a matemática que o diga, através das metodologias tradicionais: aulas expositivas, onde o professor apenas transmite informações para os alunos, algumas vezes não são a melhor alternativa, segundo Vigotski:

> A experiência pedagógica nos ensina que o ensino direto de conceitos sempre se mostra impossível e pedagogicamente estéril. O professor que envereda por esse caminho costuma não conseguir senão uma assimilação vazia de palavras, um verbalismo puro e simples que estimula e imita a existência dos respectivos conceitos na criança mas, na prática, esconde o vazio. Em tais casos, a criança não assimila o conceito mas a palavra, capta mais de memória que de pensamento e sente-se impotente diante de qualquer tentativa de emprego consciente do conhecimento assimilado. (VIGOTSKI, 2009, p. 247)

Deste modo, Vigotski, em seu livro *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*, acredita que a criação de situações imaginárias é um meio que colabora para o desenvolvimento do pensamento abstrato. Nas situações imaginárias, o mundo imaginário criado pela criança é o que Vigotski chama de brinquedo, podendo ser interpretado aqui como uma situação de jogo. O jogo, portanto como toda situação imaginária contém regras mesmo que de formas ocultas (uma criança que brinca de ser mãe terá seu comportamento limitado pelas regras de comportamento que, a seu ver, uma mãe na vida real necessita ter). Assim todo jogo com regras contém uma situação imaginária que "[...] sob o ponto de vista do desenvolvimento, a criação de uma situação imaginária pode ser considerada como um meio para desenvolver o pensamento abstrato." (VIGOTSKI, 2010, p.124).

Logo, se todo jogo com regras terá uma situação imaginária e a criação destas situações colabora para o desenvolvimento do pensamento abstrato, temos no uso do jogo um caminho muito proveitoso para o ensino da álgebra.

Para Vigotski também é impossível negar que a criança satisfaz algumas necessidades no brinquedo, já que para ele, este é um mundo ilusório e imaginativo em que os desejos irrealizáveis da criança, naquele momento passam a ser realizáveis e isto é uma oportunidade para o desenvolvimento da imaginação nas crianças que é um processo psicológico novo para ela.

Aliás, a criação de uma situação imaginária não é tão simples e é a primeira demonstração de independência da criança em relação às restrições que o mundo externo a impõe.

Além de tudo isto, é no brinquedo que a criança passa a agir não dependendo de incentivos dados por meios externos, mas sim dependendo das suas motivações e tendências internas; a criança passa a agir numa esfera cognitiva, em vez de uma esfera visual externa.

Para uma criança muito pequena os objetos externos irão ditar o seu comportamento, já no brinquedo os objetos externos perdem esta força determinística, pois nele o pensamento se separa do objeto e a ação surge das ideias e não das coisas, por exemplo: um lápis vira um celular.

O que antes para a criança seria impossível considerar como aceitável – um lápis fazer o papel de um celular - no brinquedo se torna possível, pois o que prevalece agora é o significado que ela dá ao objeto e não mais as limitações do objeto.

Digamos que na "disputa": objeto x significado, este vence e torna-se o ponto central enquanto os objetos ficam em 2º lugar, embora, esta separação do significado do objeto, ou uma palavra de objeto só é possível a criança ao usar algo como pivô, no nosso exemplo: um lápis. Esta capacidade de separar significado do objeto que a criança faz sem perceber, de forma espontânea é possível através do brinquedo. Assim, por ele, a criança alcança "uma definição funcional de conceitos ou de objetos, e as palavras passam a se tornar parte de algo concreto." (VIGOTSKI, 2010, p. 117)

O brinquedo ainda contribui para um maior autocontrole da criança, pois muitas vezes precisará renunciar a alguma coisa, devido às regras deste, embora a renúncia do momento sirva para atingir o prazer máximo depois. Assim, outra qualidade importante do brinquedo é que uma regra torna-se desejo; e não regras no sentido de leis físicas, ou matemáticas, mas, sim, regras de autodeterminação e autocontenção.

Em outras palavras o brinquedo cria na criança uma nova forma de desejo, pois agora ela irá relacionar o seu eu do brinquedo com as regras deste e seu papel no jogo. Desta forma o brinquedo é responsável por levar a criança a alcançar grandes aquisições que no futuro irão compor seu nível básico de ação real e moral.

A separação de significado do objeto que o brinquedo proporciona, também acontece em relação à ação e o significado, isto é, ações da criança que antes são determinadas por certas situações também "perdem" para o significado em circunstâncias de brinquedo, também com o auxílio de um pivô, por exemplo, basta uma criança apertar os números da mão e colocar no ouvido para "realizar a ligação" do seu "celular".

Em ambos os casos: operar com o significado dos objetos e o significado das ações, que o brinquedo proporciona levam ao desenvolvimento da criança em diversos pontos:

- Operar com o significado dos objetos leva ao pensamento abstrato;
- Operar com o significado das ações desenvolve a vontade e a capacidade de fazer escolhas conscientes.

Não podemos deixar de ressaltar também que no brinquedo a criança se comporta muito mais além do que se comporta diariamente, "no brinquedo, é como se ela fosse maior do que é na realidade." (VIGOTSKI, 2010, p. 122). Ele, de forma condensada, contém todas as tendências de desenvolvimento da criança, sendo outra fonte de desenvolvimento.

Enfim, a contribuição no desenvolvimento e exercício da imaginação; a reflexão que leva a abstração, ao exercício da vontade e das escolhas conscientes; a formação de atitudes que são formas ainda concentradas de todo o potencial real a vir ser desenvolvido – tudo aparece no brinquedo. A criança desenvolve-se, essencialmente, através do brincar. Somente desta forma que o brincar pode ser tido como uma atividade condutora que determina o desenvolvimento da criança.

Assim, a reflexão a cerca do brinquedo na visão de Vigotski (2010) é de muita relevância, embora outros conceitos vigotskianos também o sejam para o ensino e aprendizagem escolar como os conceitos de zonas de desenvolvimento real e proximal e a formação dos conceitos espontâneos e científicos na criança, como já apresentamos.

Por acreditar na proposta do brincar de Vigotski, o jogo trazido por Grando (2000), por Miranda e Grando (2006) e tantos outros estudos que afirmam que ele, quando é bem planejado e possuem objetivos bem definidos, pode ser uma proposta metodológica eficiente no ensino da matemática. Partindo desta proposta é que elegemos o jogo Yu-Gi-Oh! Trade Card Game, como o nosso método de ensino indireto e sutil na discussão de equações de primeiro grau a estudantes de 7º ano em uma instituição escolar de ensino fundamental.

## 2.3 Jogos e a Sala de Aula: uma combinação que dá certo

Casa, família, trabalho... Várias são as obrigações às quais o homem vê-se ligado no mundo contemporâneo. Diante de toda a correria, às vezes, ou nunca, há um espaço para o lazer, para distrair a mente. Diversas são as formas de lazer que esta mesma vida apresenta ao homem: assistir um filme com os amigos, sair com a família, viajar... Todavia, inegavelmente, uma forma de passar o tempo, de distrair a mente, de lazer são os *jogos*.

Primeiramente, definir o que venha a ser o jogo, não é muito simples, como Grando (1995) diz:

> É extremamente difícil falar em definição de jogo, na medida em que jogo é um daqueles termos que parecem impossíveis de se definir, ou seja, a busca pela definição poderia limitar seu próprio conceito. O que nos resta identificar são algumas características que constituem e tentam estabelecer o que seja jogo. (GRANDO, 1995, p. 33)

Algumas destas características todos nós podemos deduzir ao pensarmos sobre o que para nós vem a ser uma atividade que vemos como jogo, por exemplo, o prazer, a diversão, a alegria. Quando nos referimos ao jogo pode vir em nossa mente tanto a prática de esportes, como o futebol; como também jogos mais simples, por exemplo, o baralho e também as brincadeiras como a amarelinha. Jogar como alternativa de lazer é totalmente aceitável e claro para nós, porém como alternativa metodológica para o ensino, especialmente de matemática, será que dá certo?

Existem sim, jogos que podem ser utilizados no processo de ensino-aprendizagem; eles recebem o nome de *jogos pedagógicos*, segundo Grando (1995), são aqueles que têm por objetivo o ensino-aprendizagem no contexto educacional.

Almeida (1987, APUD ALVES, 2001) fazendo um breve histórico sobre os jogos, afirma que Platão sugeriu como alternativa para o ensino da matemática para as crianças o jogo. Com a difusão do cristianismo, uma educação rígida foi imposta, tendo os jogos sendo proibidos, mas, paradoxalmente, é com a Companhia de Jesus, fundada por Santo Ignácio de Loyola, em 1534, que é introduzido novamente os jogos no processo de ensino.

A partir deste ponto até os dias de hoje surgiram e continuam a surgir teóricos, pesquisadores e educadores dando suas contribuições na valorização do lúdico no processo educativo: Grando (1995, 2000), Rêgo e Rêgo (2004), Smole, Diniz, Cândido (2007), a própria Alves (2001) e muitos outros tanto do passado como do presente.

Na realidade, o uso dos jogos como alternativa metodológica para o ensino da matemática, ao menos, em teoria, não é de hoje. Os PCN (BRASIL, 1998) já o recomendam junto com a resolução de problemas, a história da matemática e as tecnologias da comunicação como propostas de metodologias para o ensino desta ciência. Além deles, os RCEFPB (PARAÍBA, 2010) reforçam a defesa no uso desta metodologia ao citar também as contribuições que tal atividade proporciona ao aluno:

> O jogo pode, ainda: motivar o aluno; introduzir conceitos de difícil compreensão; auxiliar no desenvolvimento de estratégias de resolução de problemas; capacitar o estudante a tomar decisões e saber avaliá-las. O jogo permite que o aluno corrija procedimentos e aprenda a partir da observação dos procedimentos adotados pelos outros. (PARAÍBA, 2010, p. 76)

Todavia, é necessário que o jogo a ser utilizado seja bem planejado. Conforme nos diz Rêgo e Rêgo (2004) o professor "[...] deve estar seguro, quanto à metodologia a ser introduzida, sua fundamentação teórica, seu alcance e limitações." (RÊGO; RÊGO, 2004, p. 25). Além disso, os mesmos autores ainda deixam claro que: "O jogo, se bem escolhido e explorado, pode ser um elemento auxiliar de grande eficácia para alcançar alguns dos objetivos do ensino, dentre eles, ajudar o aluno a desenvolver suas potencialidades tanto intelectuais quanto afetivas e físicas.". (RÊGO; RÊGO, 2004, p. 25)

Emerique (1991 APUD RÊGO; RÊGO, 2004) sobre o desenvolvimento de algumas "qualidades", nas diversas áreas que jogo pode trazer, diz que:

> Do ponto de vista afetivo, o jogo pode colaborar para o controle da frustração, estimulando o 'abrir-se para o outro'. No campo social, possibilita o desenvolvimento das relações interpessoais e da solidariedade e, na esfera cognitiva, gera a possibilidade de construção de novos conhecimentos e procedimentos, da descoberta de erros e o planejamento de formas de superação dos mesmos. (EMERIQUE, 1991, p. 195 APUD RÊGO; RÊGO, 2004, p. 26)

Aliado a tudo isto o uso do jogo ainda contribui com:

> [...] a) a ampliação da linguagem do aluno, facilitando a comunicação de idéias matemáticas; b) a produção de estratégias de resolução de problemas e de planejamento de ações; c) a capacidade de fazer estimativas e cálculos mentais; d) a introdução ao uso de métodos de investigação científica e da notação matemática e estimular sua concentração, raciocínio, perseverança e criatividade. (RÊGO; RÊGO, 2004, p. 25)

Jogos feitos em grupos (que é o caso do jogo utilizado nesta experiência) também trazem benefícios. Segundo os PCN: “A participação em jogos de grupo também representa uma conquista cognitiva, emocional, moral e social para o estudante e um estímulo para o desenvolvimento de sua competência matemática.” (BRASIL, 1998, p. 47)

E mais:

> Assim, trabalhar coletivamente, por sua vez, favorece o desenvolvimento de capacidades como: 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 idéias; incorporar soluções alternativas, reestruturar e ampliar a compreensão acerca dos conceitos envolvidos nas situações e, desse modo, aprender. (BRASIL, 1998, p. 39)

Do que foi exposto acima vemos que muito além de uma ferramenta que pode ajudar na aquisição de um conhecimento matemático específico, há no jogo um grande e inegável potencial de desenvolver nas crianças muitas outras habilidades tanto matemáticas - como o cálculo mental e também o escrito - e também valores - como a solidariedade.

Quando o trabalho é realizado em grupo, as crianças são levadas a aprender a valorizar o trabalho coletivo, aonde cada um contribui com algo para a construção do conhecimento, como aprendem a respeitar as diferenças de cada integrante e podem notar que elas não são obstáculos para a aprendizagem.

Estas e outras habilidades são o que os RCEFPB chamam de capacidades atitudinais (PARAÍBA, 2010, p. 155).

Diante disto vemos que é válido e até recomendável o uso desta metodologia para as aulas de matemática, foi também por esta razão que optamos por usar esta metodologia alternativa na execução de nosso trabalho e o jogo que utilizamos é conhecido como Yu-Gi-Oh! Trading Card Game (TCG).

## 2.4 O Yu-Gi-Oh!

Yu-Gi-Oh! (lê-se iu – gi – ô, lê-se o gi, como na palavra “guitarra”) é um mangá japonês – mangá é o nome dado as historias em quadrinhos japonesas - criado por Kazuki Takahashi, conforme Figura 1. Devido o sucesso do mangá, a história saiu dos quadrinhos e ganhou uma versão em desenho animado japonês; versão para jogos de vídeo game e um jogo com cartas reais chamado de Trading Card Game (TCG). Tudo isto – mangá, desenho, vídeo game e TCG - se baseiam em jogos de duelos em que cada jogador (independente da idade) duela contra outro; os duelos são sempre um contra um (com raríssimas exceções), em que cada jogador usa um baralho com, no mínimo, 40 cartas (OLIVERA, 2013).

Figura 1: Kazuki Takahashi: criador do mangá Yu-Gi-Oh!

Fonte: Retirado de Oliveira (2013)

Assim, o jogo *Yu-Gi-Oh! Trading Card Game* é o jogo de cartas do mundo real baseado nos jogos do mangá e/ou do desenho, onde o real possui algumas regras diferentes do apresentado no desenho e/ou mangá.

Já o desenho animado iniciou sua exibição no Brasil, na televisão aberta, através da rede Globo por volta do ano 2003. As cartas começaram a ser produzidas em 2002 e segundo o *Guiness Book* foi jogo de cartas mais vendido em 2009.

O desenho é composto, até o momento, por cinco histórias onde cada uma desenvolve seu próprio enredo, mas com as regras do jogo sempre permanentes, existindo pequenos acréscimos.

Existem campeonatos por todo o mundo, em que fãs se reúnem com seus baralhos originais para competir. Também existem vários sites sobre o jogo e o desenho, como: *http://horadoduelo.wordpress.com/*que traz os resultados de torneios tanto mundiais, como nacionais, como traz sugestões e comentários de baralhos e cartas. O site *http://yugioh.wikia.com/wiki/Main_Page* apresenta informações sobre os desenhos, jogos de vídeo game, cartas – é um site bem completo sobre o jogo e o que diz respeito a ele. Também existe o *http://www.yugioh-card.com/en/* que é o da empresa que produz as cartas originais – a Konami.

O desenho possui personagens femininos, masculinos, crianças, jovens, adultos, idosos e também alguns profissionais que possuem baralhos de acordo com suas profissões como tenista, empresário e pescador, por exemplo, portanto, Yu-Gi-Oh! Trading Card Game é um jogo que abrange os mais diferentes tipos de personalidade e idades também.

## 2.5 O Jogo: Yu-Gi-Oh! Trading Card Game

As regras originais do jogo, além de serem muito densas são desnecessárias quando aplicamos ao uso didático e fogem aos objetivos deste trabalho. Assim muitas destas regras foram adaptadas e diminuídas em certos pontos. Para fins didáticos, vamos dividir a análise do jogo em três tópicos: o tabuleiro ou campo de duelo; as cartas e as regras.

- **O Campo de Duelo, ou Tabuleiro**

Figura 2: Campo de Duelo

Fonte: Construção do pesquisador

O tabuleiro é dividido em duas filas horizontais com sete retângulos em cada uma, onde as cartas são colocadas. Cada tipo de carta tem seu respectivo espaço, chamado de zona. Existem seis tipos de zona, mas por causa dos fins pedagógicos, apenas cinco serão trabalhadas. São elas:

*Zona do Deck, ou baralho*: é o 1º retângulo da fila do recanto inferior à direita. Essa zona é usada para colocar-se o baralho (deck) que está sendo usado.

*Zona de Carta de Monstro*: são os 5 retângulos centrais da fila superior. Essas zonas são usadas apenas para se colocar monstros nas posições de ataque (vertical: viradas com sua face, a que revela os dados do monstro, para cima), ou defesa (horizontal: virada com a face para baixo, ou para cima).

*Zona de Carta Mágica e Armadilha*: são os 5 retângulos centrais da fila inferior. Essas zonas são usadas apenas para se colocar cartas mágicas e/ou armadilhas (viradas para cima ou para baixo).

*Cemitério*: é o retângulo do recanto superior direito. Essa zona é usada para colocar as cartas que não estão mais sendo utilizadas na partida: monstros destruídos, mágicas e/ou armadilhas já utilizadas, por exemplo.

*Zona de Carta Mágica de Campo*: é o retângulo da face superior da esquerda. Essa zona é reservada para uma carta mágica "especial", que caracteriza diversos tipos de lugares: florestas, mares, vulcões, em resumo, diversos ambientes.

*Zona de Cartas de Fusão*: é o retângulo do recanto inferior esquerdo. Esta zona é onde se coloca monstros que resultam de fusões – junções – de outros, todavia para nossa experiência estes foram desconsiderados, por não colaborarem para nossa finalidade.

- **Cartas**

Existem três tipos de cartas: mágicas, armadilhas e monstros.

As armadilhas, como sugerem o nome, são cartas que, em sua maioria, possuem efeitos para pegar o adversário de forma surpresa. Elas podem ser: normais (são usadas e depois descartadas); permanentes (são usadas e ficam em campo até serem removidas de alguma forma) e contra feitiços (anulam o efeitos de outras cartas), todavia não a utilizamos nesta experiência, pois não seriam necessárias para a nossa finalidade.

As mágicas podem ser: permanentes (idem as armadilhas); normais (idem as armadilhas); equipe (aumentam ou diminuem pontos de ataque, ou defesa de monstros e permanecem no campo até serem removidas); rápidas (idem as normais, mas também pode ser utilizada em meio de batalhas, qualidade que as normais não têm); campo (representam ambientes: vulcões, montanhas, florestas, mares, cidades e etc. e aumentam ou diminuem poderes de ataque, ou defesa dos monstros e permanecem no campo até serem removidas). Para a nossa experiência todas foram liberadas, todavia um destaque especial fica para as de equipe e as de campo, pelos seus efeitos de aumentar, ou diminuir pontos de ataque e/ou defesa, que são de extrema importância para os momentos de interpretação de problemas que acontecerão no decorrer da atividade na sala de aula.

Os monstros são criaturas que possuem um determinado poder de ataque e de defesa, são usados para alcançar a vitória e são representados por animais, pessoas, máquinas, enfim por toda espécie de ser, até mesmo inanimados no mundo real, como pedras, por exemplo.

Além dos pontos de ataque e de defesa, possui um atributo, um nome, certa quantidade de estrelas que indica seu nível (um monstro com cinco estrelas significa que possui nível cinco, por exemplo). Os monstros do jogo original são de diversos tipos: normais (não possuem efeito algum); efeitos (possuem alguma habilidade especial); fusões (nascem da junção de dois, ou mais monstros); rituais (surgem do uso especial de certas cartas mágicas e certos sacrifícios). Na foto da carta abaixo (para ver outras imagens ir ao anexo B), temos um monstro que representa uma espécie de gafanhoto e possui os dados dispostos na tabela da abaixo:

Figura 3: Carta Naturia Mantis


Fonte: OLIVEIRA (2013)

Tabela 1: Dados trazidos na carta do Naturia Mantis

| Nome | Naturia Mantis |
|---|---|
| Nível | Quatro |
| Ataque | 1700 |
| Defesa | 1500 |
| Atributo | Terra |

Fonte: Construção do pesquisador

Note que o atributo, conforme Figura 3, é um pequeno círculo no recanto superior direito da carta do Naturia Mantis, enquanto o ataque (representado pela palavra ATK) e a defesa (representado pela palavra DEF) estão situados no recanto inferior direito. Podemos encontrar também uma descrição da carta no retângulo que fica abaixo de sua imagem. Na foto acima temos a descrição do efeito do Naturia Mantis, por exemplo.

- **Regras**

As regras originais do TCG são muitas (como já foram discutidas anteriormente), porém para a melhor compreensão dos alunos e por fins pedagógicos deste trabalho, algumas delas foram adaptadas. Seguem abaixo as regras adaptadas usadas para o jogo:

- Cada deck (baralho) vai ter, no mínimo, 23 cartas, sem armadilhas, pois estas não ajudarão no desenvolvimento do trabalho;
- Cada dupla começa com 3000 pontos de vida (abreviado por Lps), a primeira dupla que chegar a 0 perde;
- Inicia a partida a dupla que vencer no pedra, papel e tesoura. A cada jogada, chamada turno, a dupla tem o direito de puxar a carta do topo do seu deck. A dupla não pode se recusar a puxar;
- O limite máximo de cartas na mão, por dupla, é de seis cartas. Se ao terminar seu turno a dupla possuir mais do que esse limite, o excedente deve ser descartado ao cemitério, até que se fique com seis cartas na mão;
- O jogo será dividido nas seguintes fases que cada dupla em seu turno tem:

Quadro 1: Fases do turno de cada jogador

| *Fases* | *O que se faz?* |
|---|---|
| Draw Phase | Puxa-se a primeira carta do baralho. |
| Main Phase 1 | Invoca(m)-se monstro(s) e ativa(m)-se carta(s) mágica(s). |
| Battle Phase | Ataca-se o oponente. |
| Main Phase 2 | Invoca(m)-se monstro(s) e ativa(m)-se carta(s) mágica(s), caso necessite, ou não se tenha feito na Main Phase1. |
| End Phase | Termina-se a vez da dupla |

Fonte: Construção do pesquisador

• Assim que a primeira dupla terminar seu turno, a outra dupla inicia o seu e segue sempre esse revezamento. As duplas podem passar a vez para a outra depois de puxar sua carta, caso não queira, ou não possa fazer nada em seu turno.

• Se nenhuma dupla tiver seus pontos de vida reduzidos à zero antes da outra e suas cartas acabarem, ganha a dupla que estiver com mais pontos de vida até aquele momento;

• Os cálculos de danos aos pontos de vida e destruição de monstros são feitos da seguinte forma:

Quadro 2: Cálculos de danos

<table>
<tr><th>Monstro atacante</th><th>Monstro atacado</th><th colspan="2">Cálculo de dano e destruição</th></tr>
<tr><td rowspan="3">Em posição de ataque</td><td>Em posição de ataque</td><td colspan="2">Ganha e prevalece no campo o monstro que tiver maior ataque. A diferença entre os ataques é subtraída dos Lps da dupla que possui o monstro com menor ataque que é destruído.</td></tr>
<tr><td></td><td>Cálculo de dano</td><td>Destruição</td></tr>
<tr><td>Em posição de defesa</td><td>Defesa do monstro atacado – Ataque do monstro atacante Obs.: essa regra é válida apenas se a Defesa do monstro atacado for maior que o ataque do monstro atacante; a diferença é subtraída dos Lps da dupla do monstro atacante.</td><td>Se a defesa do atacado for menor que o ataque do atacante: o que está em posição de defesa é destruído e não existe cálculo de dano a ser aplicado; se forem iguais ambos permanecem e nenhum dano ocorre</td></tr>
</table>

Fonte: Construção do pesquisador

• Caso uma dupla não possua monstros no campo, a dupla oponente, na sua Battle Phase, pode atacar os pontos de vida da dupla adversária diretamente com o(s) monstro(s) que possuir no seu lado do campo e o cálculo de dano é feito segundo o valor do ataque do monstro atacante.

• Monstros até de nível 4 podem ser invocados (colocados no campo), um por turno, sem pré-condições;

• Monstros de nível 5, ou 6 para serem invocados, um por turno, deve-se sacrificar (enviar para o cemitério) um monstro de nível qualquer do lado do campo do jogador que deseja invocar o monstro; para se invocar monstros de nível 7, ou maior, um por turno, precisam-se de dois sacrifícios de monstros de nível qualquer do lado do jogador que deseja invocar o monstro;

- Monstros invocados por intermédio de cartas mágicas, não obedecem ao que foi dito nas duas regras anteriores e podem ser invocados tantos quantos as cartas mágicas assim permitirem;
- Cartas mágicas só podem ser ativadas no respectivo turno da dupla.

# 3. METODOLOGIA DE PESQUISA

Nossa metodologia de pesquisa baseia-se em um estudo exploratório quanto a finalidade do estudo, e em uma pesquisa do tipo pesquisa-ação, segundo aquisição e tratamento dos dados, portando a análise dos dados também um cunho qualitativo.

Segundo Gil (2010) a pesquisa exploratória visa estudar fenômenos gerais, pouco estudados. Além disto, torna-se adequada quando se deseja aumentar o número de conhecimentos sobre determinado assunto. Ela possibilita o pesquisador familiarizar-se com estes fenômenos e estabelecer relações entre seus componentes, como conseguir realizar descrições precisas da realidade. Além disto, ela pode ser considerada como produtora de hipóteses a serem testadas em trabalhos posteriores (MOURA, 2014).

A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa que surge de um questionamento levantado pelo próprio pesquisador, sem colaboração dos participantes e visa compreender, explicar e melhorar certas práticas de certos grupos sociais; é uma pesquisa que observa e depois interfere no meio observado.

Foi assim que desenvolvemos este trabalho devido ao fato de observarmos que existe uma dificuldade por parte dos alunos na aprendizagem da álgebra, em nosso caso, das equações do 1º grau, de forma também especial, em relação à interpretação de problemas que resultem nestas equações e, portanto procuramos encontrar meios para interferir nesta realidade e ajudar a saná-la, ou, ao menos, minimizar esta dificuldade.

O instrumento utilizado nesta pesquisa foi um diário de campo composto por notas de campo que são os registros observados pelo pesquisador com a junção das falas dos participantes.

A nossa experiência foi realizada na Escola Nossa Senhora do Carmo, na cidade de Bananeiras, no estado da Paraíba, entre vinte e três de julho de dois e treze e dois de outubro de dois mil e treze, durante o 3º bimestre letivo. Para a realização desta pesquisa foi escolhida a turma de 7º ano da referida escola que era composta por 22 alunos matriculados e também participantes que foram divididos em duplas, perfazendo 11 duplas, aonde duas jogavam uma contra outra e o quarteto resolvia os problemas de interpretação propostos após uma parte do jogo. Como foram formados 5 quartetos para os jogos, a dupla que sobrava trocava com algumas das duplas dos quartetos para o jogo, mas na hora da resolução das questões ora ficavam sós, ora formavam grupos de seis.

Os dados foram coletados a partir das observações feitas nas notas de campo, como também pela participação voluntária dos educandos em certos momentos do processo. Toda a pesquisa se desenvolveu com os alunos em quatro momentos, onde cada aula de cada momento tinha 45 minutos e foram ministradas pelo professor pesquisador.

No primeiro momento, ocorrido em cinco aulas, foi apresentado aos alunos o jogo que seria utilizado; suas regras; a separação das duplas e a confecção dos baralhos de cada um, aonde por um breve momento os alunos exploraram o jogo nos grupos.

O segundo momento, também desenvolvido em cinco aulas, foi composto por aulas expositivas e dialogadas sobre as propriedades das igualdades, os princípios de equivalência e algumas dicas de interpretação (por exemplo, foi construído com a sala que o *dobro de um número* poderia ser escrito como $2x$).

O terceiro momento, composto por vinte e oito aulas, foi trabalhado com os alunos da seguinte forma: primeiro os alunos jogavam e depois o professor apresentava problemas referentes a situações do jogo que deveriam ser interpretados, ou seja, passados da linguagem retórica para a simbólica e resolvidos, por exemplo, “O ataque de um monstro foi aumentado em 500 pontos e após isto foi dobrado fazendo com que o monstro possuísse após tudo isto um ataque de 3000 pontos. Monte a equação que expressa esta situação e determine qual o ataque original do monstro.” (Resposta: a equação procurada é $2(x + 500) = 3000$, onde $x = 1000$).

Este terceiro momento foi o mais longo, pois para cada tipo de equação (com parênteses, com fração, com a incógnita de ambos os lados) o processo se repetia: primeiro os alunos jogavam e depois o professor passava questões referentes ao tipo de equação que deveria ser montada e resolvida pelos grupos. Evidentemente, durante este terceiro momento houve exercícios do livro que não eram apenas de situações do jogo, como também outras aulas expositivas e dialogadas para explicar aos alunos a resolução de certas equações.

O quarto momento (uma aula) foi à elaboração de um relatório por cada aluno aonde deveria ser relatado o que ele achou de toda a experiência, este relatório compôs parte das notas de campo.

# 4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

Nesta seção apresentaremos a análise de tudo o que foi recolhido e observado durante a pesquisa, todavia antes iremos falar um pouco sobre a cidade e a escola onde foi realizada a pesquisa.

## 4.1. Aspectos Gerais do Município de Bananeiras

O município está localizado na microrregião do Brejo Paraibano, na porção Norte do Estado e faz parte da região do Agreste Paraibano distante de 141 km da capital. A cidade de Bananeiras teve sua emancipação política em 16 de outubro de 1879 (SILVA, 2007).

De acordo com o IBGE (BRASIL, 2014) no ano de 2010, a área territorial do município de Bananeiras é de 257,931 km² e sua população atual, é de 21.851 habitantes, sendo 13.183 na zona rural e 8.668 na zona urbana, destes 10.784 são homens e 11.067 são mulheres.

Devido à maior parte de sua população ser da zona rural há um predomínio da atividade agrícola, todavia há um destaque para o comércio devido também ao número de condomínios existentes na cidade.

No quesito educação, em 2012, o município contava com 46 escolas, aonde atuavam 438 docentes com um registro de 6432 matrículas.

## 4.2. Características da Instituição escolar observada

A Escola Nossa Senhora do Carmo está situada no município de Bananeiras, Paraíba, a aproximadamente 3 km do centro da cidade. Ela é um projeto de inclusão social mantido pelo Carmelo Sagrado Coração de Jesus e Madre Teresa e foi escolhida devido o fato de o pesquisador ter um acesso mais fácil a ela, pois era o professor titular na época. Atualmente conta com os seguintes parceiros: os Maristas; a Prefeitura Municipal; o Estado, através da Secretaria de Educação, que contribui com o pagamento dos professores; uma empresa de informática e cinco amigos do Carmelo que gratificam cinco professoras, mas também conta com doações de pessoas que desejam ajudar a manter este projeto (CARMO, 2014).

Teve seus trabalhos iniciados em 2005 na educação de seis lavradores, em um sistema de Educação de Jovens e Adultos (EJA), na casa de um deles e veio a ter seu prédio definitivo construído com recurso dos Maristas e do MEC e abrange uma área de 1000 m² possuindo:

uma diretoria, uma secretaria, uma coordenação, um tele centro, uma sala de leitura, 08 salas de aulas, 01 pátio, 04 banheiros, uma sala de professor, 01 refeitório, uma cozinha, e uma área de lazer (CARMO, 2014).

Hoje funcionam com o ensino fundamental anos iniciais e finais, pela manhã e tarde, e com a EJA à noite, com um total de 284 alunos e um quadro de 35 funcionários, com um professor de matemática (CARMO, 2014).

## 4.3. Análise dos Resultados

No 1º momento desta experiência foram utilizadas duas aulas para apresentação do jogo a turma: as cartas e as regras, com uso de slides e de um site no qual se podia jogar on-line que foi algo que o professor fez, a fim de mostrar aos alunos como funcionavam as regras entre elas: a subtração dos pontos de vida - chamados de Lps - de cada dupla e o que acontece com as cartas já utilizadas.

Após tudo isto foi apresentado um episódio do desenho onde duas personagens do sexo feminino duelavam entre si: uma jovem contra uma garotinha, para despertar nas alunas da turma um interesse maior pelo jogo, que foi o que aconteceu durante as aulas seguintes.

Nas outras três aulas deste 1º momento foi o tempo que as duplas tiveram para produzir seus baralhos. Foi pedido que pesquisassem cartas que os agradavam de forma tal que obrigatoriamente deviam montar seus baralhos com, no mínimo, 23 cartas, entre elas tinham que possuir: 1 *Dark Hole*, 1 *Monster Reborn* e uma Carta Mágica de Campo; das 20 cartas restantes eles deveriam ter três monstros de nível 5 ou 6 e dois monstros de nível 7 ou maior (vide algumas destas cartas no apêndice).

Na sala eles as trouxeram impressas, recortaram e colaram em outras cartas velhas para dar mais resistência as suas. Ao fim deste 1º momento todas as duplas já estavam com seus baralhos montados e algumas começaram a jogar entre si.

Constatamos durante todo este 1º momento o que os RCEFPB (2010) apontam quando dizem que os jogos servem de motivadores para os alunos, pois até mesmo as alunas que se mostraram desinteressadas de início, mudaram de ideia nesta fase inicial e assim permaneceram durante toda a aplicação da experiência.

O 2º momento foi organizado em duas etapas: ambas com aulas expositivas e dialogadas, todavia a primeira com auxílio de uma experiência em sala para o ensino dos princípios de equivalência e a segunda com o ensino de algumas dicas de interpretação de certos trechos presentes em enunciados de problemas.

Na primeira, que se deu em três aulas, através de aulas expositivas e dialogadas, foram apresentados aos alunos as propriedades das igualdades e os princípios de equivalência, sendo que para este último foi pedido que as duplas levassem 1 cabide e duas sacolas para a sala, a fim de montarem uma espécie de balança e que trabalhassem com os princípios aditivos e multiplicativos ao resolver situações para descobrir o "peso" de certos objetos.

De início o professor fez um exemplo com eles: uma borracha com 5 cubos do material dourado em uma das sacolas que ficou em equilíbrio com 17 cubos na outra sacola. Daqui o professor levou a turma a perceber o equilíbrio como equivalência, como uma igualdade, e então escreveu no quadro a equivalência representada pela borracha e pelos cubos: borracha + 5 cubos = 17 cubos.

O professor perguntou a sala como descobrir o peso em cubos da borracha. Alguns alunos perceberam que era só retirar os 5 cubos de cada lado do cabide e então professor escreveu no quadro a sequência:

Quadro 3: Exemplo escrito no quadro pelo professor

| |
|---|
| Borracha + 5 cubos = 17 cubos<br><br>Borracha + 5 cubos – 5 cubos = 17 cubos – 5 cubos<br><br>Borracha = 12 cubos |

Fonte: Construção do pesquisador

O problema da borracha foi resolvido e então para cada dupla o professor deu uma situação. Eis algumas:

- 4 durex + 4 cubos = 2 durex + 8 cubos
- 3 tesouras + 6 cubos = uma tesoura + 90 cubos
- 5 peças de dominó + 8 cubos = 3 peças de dominó + 12 cubos

Aqui foram apresentadas as equivalências já prontas para os alunos, a fim de que eles as montassem nos cabides e descobrissem o "peso" de cada objeto. Foi pedido que os alunos registrassem o passo a passo de como resolveram.

Das 11 duplas:

- Duas não conseguiram realizar a atividade. Uma das integrantes de uma das duplas disse que tinha entendido perfeitamente os princípios de equivalência pelo livro, porém quis utilizar a mesma sequência de atitudes que o livro usou como exemplo para resolver o problema do seu cabide e aqui encontrou uma dificuldade;

- Em uma dupla um dos seus integrantes apenas ficou observando seu colega resolver toda a situação e
- As 8 duplas restantes resolveram a atividade de forma bem sucedida.

Nesta experiência com os cabides, vemos como para a maioria das duplas as ideias dos princípios ficou clara, aliás, o comentário de um aluno (registrado em seu relatório que será exposto mais adiante) sobre a contribuição desta atividade para a sua compreensão dos princípios de equivalência vai de encontro com a teoria de Vigotski sobre a formação de conceitos, a qual fala que métodos de ensino indiretos mais sutis são importantes e não uma mera exposição direta dos conteúdos.

Na segunda etapa deste 2º momento foram usadas duas aulas expositivas e dialogadas para apresentar aos alunos a montagem de certos termos que surgiriam nas interpretações, como por exemplo:

- O dobro de um número = 2n;
- O sucessor de um número = n + 1;
- A metade de um número = x/2;
- Possuo certa idade hoje e daqui a 7 anos terei 17 anos: i + 7 = 17.

Para o início do 3º momento foi reservado duas aulas para que as duplas jogassem entre si e em determinados momentos o professor apresentava algumas situações do jogo que eles necessitavam interpretar para montar uma situação parecida com a dos cabides e que agora eles também tinham o recurso de conhecer algumas "passagens clássicas" da linguagem algébrica.

Uma das situações apresentadas a eles foi:

"Dobrei o ataque de meu monstro e ainda equipei-o com o Chifre Mágico do Unicórnio deixando ele com 2700 de ataque."

De forma satisfatória os grupos montaram as equivalências e ao terminar de montá-las o professor lhes disse que aquelas igualdades que possuíam certos termos desconhecidos é o que se chama de *equação*. Uma aluna mostrou-se surpresa ao saber que o que eles tinham montado era uma equação de forma que até expressou seu espanto/surpresa com a fala: "E é isto uma equação?". A surpresa desta aluna mostra como aquilo que pareceria um "monstro" na realidade tornou-se algo de fácil compreensão com o auxílio do jogo - confirmando o posicionamento dos RCEFPB (2010) – como, sem dúvida, do trabalho coletivo.

A partir deste momento no qual os alunos souberam o que é uma equação o professor os lembrou que aquelas equivalências dos cabides por eles resolvidas em aulas anteriores e o conteúdo sobre os termos desconhecidos – assuntos do 5º e 6º anos – na realidade são equações.

Nas seis aulas que seguiram esta definição, foi ensinado aos alunos como resolverem as equações quer a incógnita se apresentasse só em um dos membros da igualdade, quer nos dois. Para tanto, novamente a experiência dos cabides foi refeita em sala de aula, mas em determinado momento foi direcionada pelo professor, que usou os princípios de equivalência na resolução da equação: $2p + 3 = p + 5$. A resolução foi apresentada na lousa das duas formas abaixo:

Quadro 4: Resolução com os princípios de equivalência

| **I** |
| --- |
| $2p + 3 = p + 5$ |
| $2p + 3 – 3 = p + 5 – 3$ |
| $2p = p + 2$ |
| $2p – p = p – p + 2$ |
| $p = 2$ |

Fonte: Construção do pesquisador

Esta maneira de resolução mostra o uso dos princípios de equivalência até a obtenção da resposta expondo o uso do princípio aditivo ao adicionar - 3 e – p em ambos os membros da igualdade.

Quadro 5: Resolução direta

| **II** |
| --- |
| $2p + 3 = p + 5$ |
| $2p = p + 5 – 3$ |
| $2p = p + 2$ |
| $2p – p = 2$ |
| $p = 2$ |

Fonte: Construção do pesquisador

Esta resolução representa o método prático, isto é, unindo as incógnitas no 1º membro da igualdade e os números no segundo membro.

O professor levou os alunos a perceberem que nos momentos em que + 3 – 3 e p – p dariam zero em um dos membros da igualdade, no outro membro o + 3 e o + p apareceriam com a operação invertida, respectivamente, - 3 e – p.

Ao fazer a comparação entre a resolução I e II alguns alunos perceberam o processo prático de resolução: “passa para o outro lado mudando a operação”; já outros tiveram mais dificuldades para perceber isto e só o conseguiram quando o professor a enunciou diretamente – o que alguns alunos entenderam melhor do que com os princípios de equivalência. Estes dois posicionamentos diferentes dos alunos revelam como enquanto para alguns o trabalho com os cabides ajudaram a compreensão, para outros o método expositivo e direto foi mais eficaz demonstrando que, possivelmente, esta forma de metodologia também não é tão infrutífera quanto pode parecer no processo de ensino-aprendizagem.

Após isto, foi ensinada a verificação da resposta obtida nas equações, isto é, a substituição da incógnita pelo valor encontrado, a fim de se verificar se a igualdade permanecia: aqui os alunos não apresentaram nenhuma dificuldade e com o passar das resoluções de outras equações foram deixando a substituição.

Durante duas aulas seguintes a estas, através de um exercício de fixação, o professor aproveitou para explicar os casos em que, por exemplo, em equações como – x = 9, seria necessário multiplicar ambos os membros por – 1 e outras três aulas foram específicas para exercícios do livro e questões a cerca do jogo para serem respondidas em grupos na sala e corrigidas. No decorrer destas aulas o professor pôde observar o desempenho dos alunos notando os que ainda não tinham dominado bem, quer a interpretação, quer a resolução dos problemas que envolviam equações.

Para introduzir equações com parênteses foram dado duas aulas para que as duplas jogassem e durante isto, como no início do 3º momento, o professor apresentou situações para serem interpretadas e obtidas às equações correspondentes, por exemplo:

“Aumentei em 500 pontos o ataque de um monstro meu e depois usei a carta mágica *Megamorph* para dobrá-lo. Agora ele possui 1600 pontos de ataque.”

Embora inicialmente os alunos tenham demonstrado que, do exemplo acima, por exemplo, a equação seria 2 (k + 500) = 1600, onde k é o ataque do monstro, entenderam, foi constatado em outros exemplos que ocorriam confusões com interpretações que geravam equações com parênteses com as que seriam da forma 2k + 500 = 1600, por exemplo. Notou-se que uma boa parte dos alunos não percebia, ou se percebia não registrava adequadamente, situações em que o dobro, por exemplo, viria antes de um aumento – que resultaria numa equação da forma 2x + a = b – das que o dobro viria depois – que resultaria em 2 (x + a) = b.

Em uma aula expositiva e dialogada foi mostrado à sala a propriedade distributiva da multiplicação em relação à adição e à subtração para justificar a multiplicação efetuada nos parênteses. Outras duas aulas foram destinadas a exercícios de fixação tanto do livro didático como de situações do jogo e correções.

Por fim, para a introdução das equações com frações o processo foi análogo ao das equações com parênteses: inicialmente os grupos jogavam, depois algumas situações do jogo eram apresentadas para serem interpretadas e montadas as suas respectivas equações que apareceriam com frações e depois foi ensinado o jeito de resolvê-las: que seria primeiramente pelo cálculo do mínimo múltiplo comum (mmc).

Em relação ao cálculo do mmc praticamente toda a sala sabia efetuar ele o que não foi um problema na resolução das equações com frações, pois após este passo, a equação, no máximo, tornar-se-ia uma equação com parênteses. Para terminar esta etapa teve-se outro exercício de fixação para concluir todo o conteúdo de equação do 1º grau com uma incógnita.

No 4º momento e último desta experiência foi pedido que cada aluno individualmente redigisse um relatório expondo o que achou do jogo, do trabalho em grupo, no seu aprendizado de interpretação e resolução de equações, os aspectos positivos e negativos do jogo, uma espécie de auto avaliação.

Estes registros, que também fizeram parte das notas de campo, foram muito importantes, pois contribuíram para compreendermos como estava a aprendizagem dos alunos, pois conforme expõem Smole, Diniz e Cândido (2007):

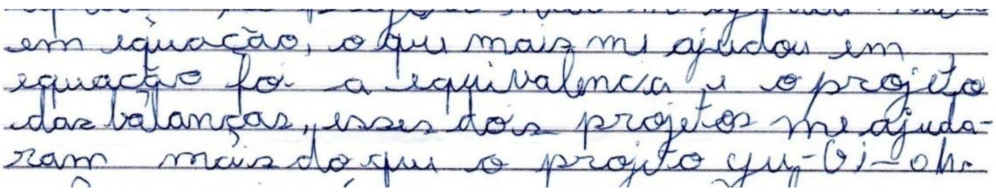
> [...] os registros sobre matemática ajudam a aprendizagem dos alunos de muitas formas, encorajando a reflexão, clareando as idéias e agindo como um catalisador para as discussões em grupo. Os registros ajudam o aluno a aprender o que está estudando, [...] significa que nos registros produzidos temos outro importante instrumento de avaliação [...].(SMOLE, DINIZ, CÂNDIDO, 2007, p. 20)

Além disso, segundo as mesmas autoras, usar estes registros para compor também a avaliação tem várias vantagens, pois permite intervir de forma imediata na realidade observada, sem precisar esperar terminar o bimestre e dá ao educando a oportunidade de ter mais liberdade em mostrar o que aprendeu, ou não, e justamente por identificar até onde ele aprendeu, quais são suas necessidades, limitações, isto ajuda o professor a pensar em formas de como superar elas com os alunos.

Eram 22 alunos, todavia uma deixou a escola (mas isto não causou prejuízo a seu companheiro de equipe) e outro não entregou o relatório pedido, logo foram analisados 20 relatórios que foram divididos em 3 grupos.

No primeiro grupo temos 5 relatórios que nada falam sobre se o jogo auxiliou, ou não na interpretação, todavia em um deles há um comentário muito interessante que transcrevemos aqui: “o que mais me ajudou em equação foi a equivalência e o projeto das balanças” (Figura 4).

Figura 4: Depoimento do Aluno A



em equação, o que mais me ajudou em
equação foi a equivalencia e o projeto
das balanças, esses dois projetos me ajuda-
ram mais do que o projeto yu-gi-oh.

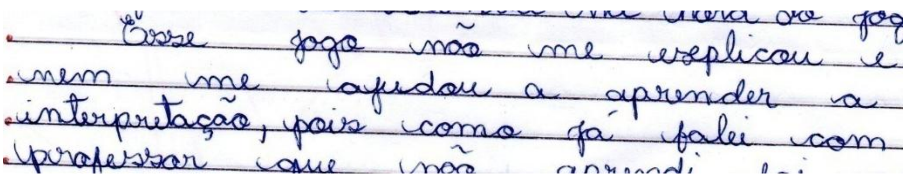
Fonte: Construção do pesquisador

O depoimento do aluno A apresentado na Figura 4 se refere à aula que pertenceu ao segundo momento deste processo aonde foi aplicada a experiência feita com um cabide e duas sacolas, cada uma em uma ponta dele, formando uma espécie de balança, para se trabalhar os princípios de equivalência.

O destaque para este comentário, além do que já comentamos anteriormente, está no fato de que como na concepção do professor da turma explicar os princípios de equivalência usando a conhecida ideia da balança era perda de tempo e de difícil compreensão (observação feita por dois alunos) na realidade tem um “peso” de contribuição positiva.

O segundo grupo foi composto por um relatório aonde o aluno B, conforme Figura 5, deixa claro que o jogo não o ajudou, como podemos verificar na transcrição de um trecho dele que segue: “Esse jogo não me explicou e nem me ajudou a aprender a interpretação.” (sic) (Aluno B).

Figura 5: Depoimento do Aluno B

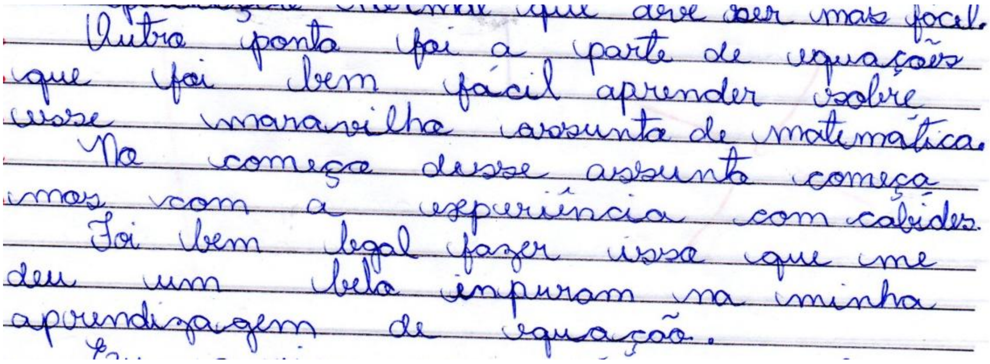


Esse jogo não me explicou e
nem me ajudou a aprender a
interpretação, pois como já falei com
professor que não

Fonte: Construção do pesquisador

Este depoimento tem algo muito curioso, pois o aluno que o escreveu, realmente no início reprovou a ideia deste jogo, todavia deu-se muito bem durante toda a atividade com ele e com sua dupla e ainda aprendeu muito bem como resolver as equações, como revelou linhas a frente, conforme Figura 6, em seu próprio relatório.

Figura 6: Segundo depoimento do Aluno B


Outro ponto foi a parte de equações que foi bem fácil aprender sobre esse maravilha assunto de matemática. No começo desse assunto começamos com a experiência com cabides. Foi bem legal fazer isso que me deu um belo empurram na minha aprendizagem de equação.

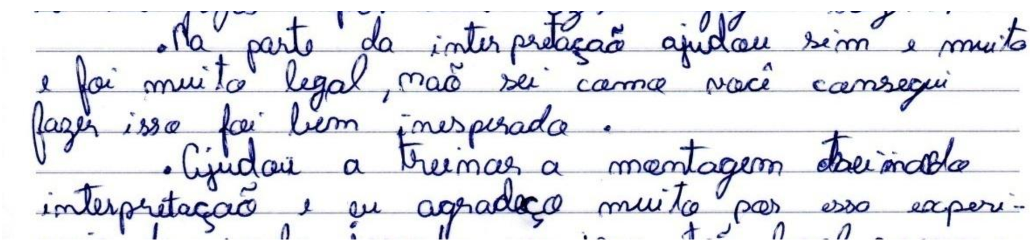
Fonte: Construção do pesquisador

“Outro ponto foi a parte de equações que foi bem fácil aprender sobre esse maravilho assunto de matemática. No começo desse assunto começamos com a experiência com cabides. Foi bem legal fazer isso que me deu um belo empurram na minha aprendizagem de equação.” (Aluno B) (sic)

O terceiro e último grupo foi composto pelos 14 relatórios restantes que expõem que o jogo e/ou o companheiro de equipe foi um auxiliador da interpretação. Eis alguns trechos transcritos abaixo:

“Ajudou a treinar a montagem treinando interpretação” (Aluno C), conforme Figura 7. Este aluno refere-se a “montagem” como a obtenção da equação do primeiro grau, ou seja, a passagem da linguagem retórica para a simbólica.

Figura 7: Depoimento da Aluna C


. Na parte da interpretação ajudou sim e muito e foi muito legal, não sei como você conseguiu fazer isso foi bem inesperada.
. Ajudou a treinar a montagem treinando interpretação e eu agradeço muito por esso experi-

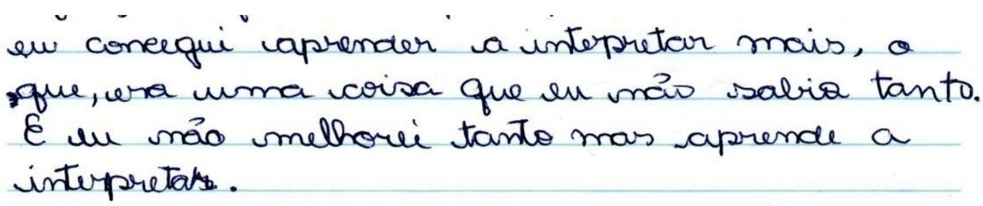
Fonte: Construção do pesquisador

“Eu consegui aprender a interpretar mais, o que, era uma coisa que eu não sabia tanto.” (sic) (Aluna D).

Aqui percebemos duas coisas. A primeira delas é a confirmação da dificuldade de interpretação, também exposta por Grando e Segalin (2006), que esta aluna diz ter. E a segunda é como a atividade serviu para ampliar a habilidade de interpretação dela, além disso, notamos a SINCERIDADE da aluna, ao dizer que embora não tenha melhorado – esta aluna sempre foi muito boa em matemática, porém durante certo tempo começou a fazer pouco caso dos estudos -, mas aprendeu a interpretação. Este depoimento nos mostra como é importante usar para avaliação não somente provas escritas, mas produções de textos também, pois dão mais liberdade ao aluno de expor o que realmente aprendeu, ou não e também se autoavaliar, como Smole, Diniz e Cândido (2007) defendiam na última citação.

.

Figura 8: Depoimento da Aluna D

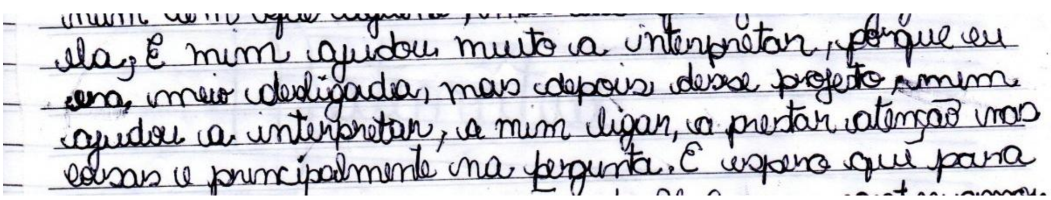

eu conegui aprender a interpretar mais, o que, era uma coisa que eu não sabia tanto. E eu não melhorei tanto mas aprende a interpretar.

Fonte: Construção do pesquisador

“E mim ajudou muito a interpretar, porque eu era meio desligada, mas depois desse projeto, mim ajudou a interpretar a mim ligar a prestar atenção nas coisas e principalmente na pergunta.” (sic) (Aluna E).

O trecho desta aluna reforça as dificuldades que existem dentro da interpretação de problemas, que foi nosso impulso motivador na confecção e aplicação desta experiência, e tem um valor um tanto especial, pois ela era uma aluna que, embora fosse esforçada, era uma das alunas que tinha dificuldades de aprender matemática e vemos como nossa experiência alcançou resultados também positivos em sua aprendizagem.

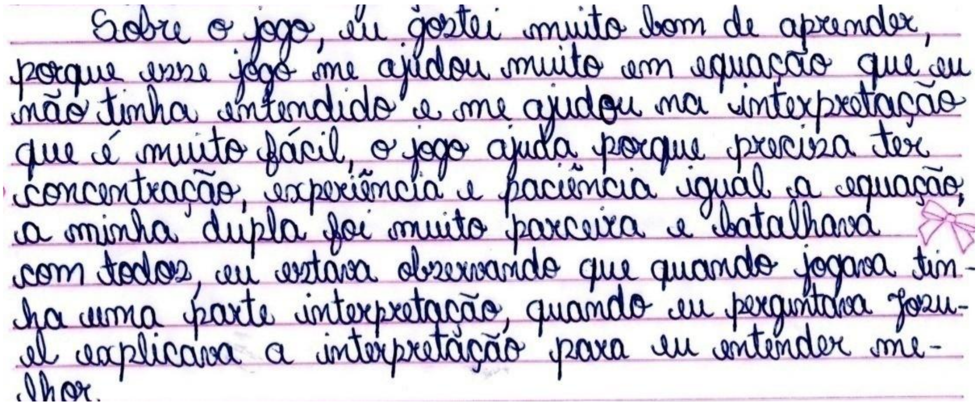
Figura 9: Depoimento da Aluna E


ela, E mim ajudou muito a interprétar, porque eu era meio desligada, mas depois desse projeto mim ajudou a interpretar, a mim ligar, a prestar atenção nas coisas e principalmente na pergunta. E espero que para

Fonte: Construção do pesquisador

Vejamos agora este trecho da Aluna F.

Figura 10: Depoimento da Aluna F



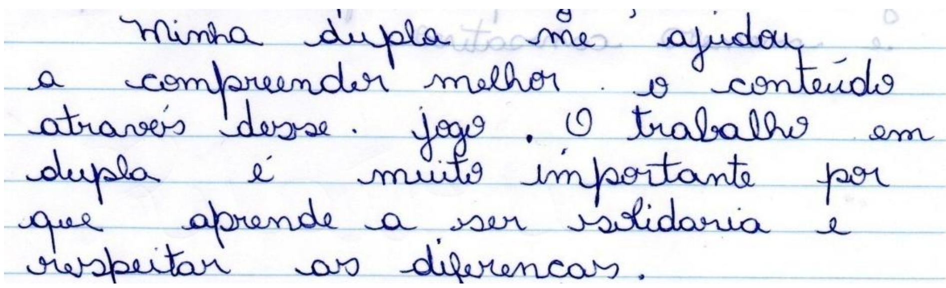
Sobre o jogo, eu gostei muito bom de aprender, porque esse jogo me ajudou muito em equação que eu não tinha entendido e me ajudou na interpretação que é muito fácil, o jogo ajuda porque precisa ter concentração, experiência e paciência igual a equação, a minha dupla foi muito parceira e batalhava com todos, eu estava observando que quando jogava tinha uma parte interpretação, quando eu perguntava Josuel explicava a interpretação para eu entender melhor.

Fonte: Construção do pesquisador

“Quando eu perguntava Josuel explicava a interpretação para eu entender melhor” (Aluna F): aqui há uma coisa interessante: possivelmente a aluna refere-se aqui ao fato de que em certo momento pediu auxílio a seu colega de dupla (Josuel), a fim de obter a interpretação exata do problema em questão, isto é, vemos aqui de forma claríssima a importância do trabalho em grupo e também dos conceitos de zona de desenvolvimento proximal de Vigotski (2010) – a interferência/ajuda de um terceiro que colabora para o aprendizado tornar-se efetivo. Além disto, vemos em seu depoimento como o jogo a ajudou no estímulo a concentração e paciência (perseverança), qualidades ressaltadas por Rêgo e Rêgo (2004). Não podemos deixar também de constatar neste depoimento o mesmo que Grando (2000): o jogo tem um grande potencial para ajudar o aluno na compreensão de certos conteúdos.

Esta mesma constatação de que o auxílio de um alguém para ajudar na interpretação foi muito útil aparece em outros dois relatórios cujos trechos transcrevemos: “Minha dupla me ajudou a compreender melhor o conteúdo através desse jogo.” (Aluna G)

Figura 11: Depoimento do Aluno G

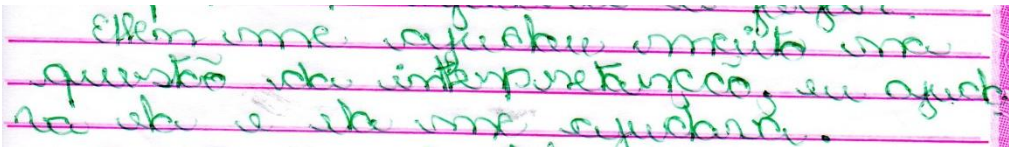


Minha dupla me ajudou a compreender melhor o conteúdo através desse jogo. O trabalho em dupla é muito importante por que aprende a ser solidaria e respeitar as diferenças.

Fonte: Construção do pesquisador

E “Ellen me ajudou muito na questão da interpretação, eu ajudava ela e ela me ajudava.” (Aluna H).

Figura 12: Depoimento do Aluno H

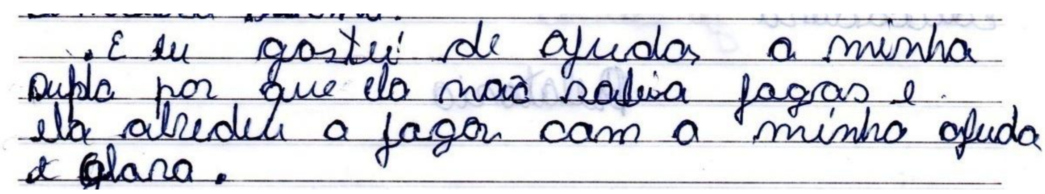


Fonte: Construção do pesquisador

O comentário das Alunas G e H atestam como trabalhar com ajuda de outra pessoa pode ser enriquecedor e gerar frutos para a própria aprendizagem, além de despertar o espírito de solidariedade e companheirismo que gera cooperação – como expõem os RCEFPB, aliás, também podemos ver nestes depoimentos as zonas de desenvolvimento que Vigotski (2010) se refere, quando notamos que pela ajuda/interferência de uma das colegas em certo momento em que a outra precisava fez com que ambas aprendessem.

Dos 14 relatórios deste grupo ainda devemos ressaltar que oito deles atestam que nosso trabalho serviu para instigar valores como solidariedade, respeito e mais união entre os alunos, que era um dos nossos objetivos. Vemos isto claramente em outros depoimentos e não apenas nos dois anteriormente citados, como nos que seguem abaixo.

Figura 13: Depoimento do Aluno I

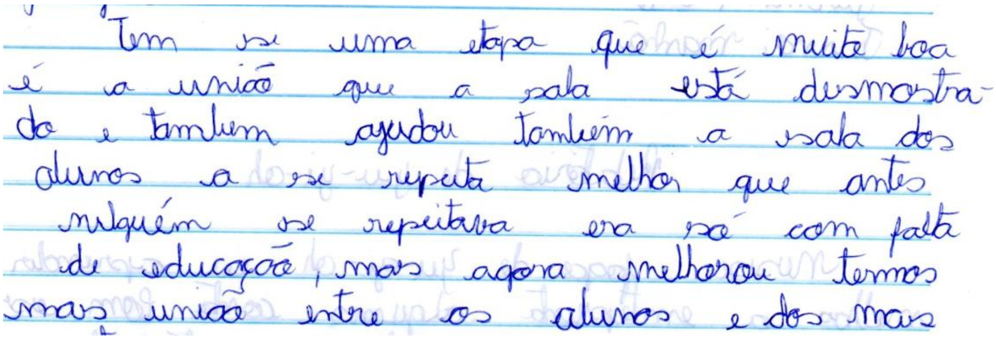

E eu gostei de ajudar a minha
dupla por que ela não sabia jogar e
ela alredeu a jogar cam a minha ajuda
e claro.

Fonte: Construção do pesquisador

“E eu gostei de ajudar a minha dupla por que ela não sabia jogar e ela aprendeu a jogar com a minha ajuda e claro.” (sic) (Aluno I)

Neste vemos a cooperação do aluno com sua colega de equipe ao ensiná-la a jogar, que não deixa de ser uma demonstração de solidariedade.

Figura 14: Depoimento do Aluno J

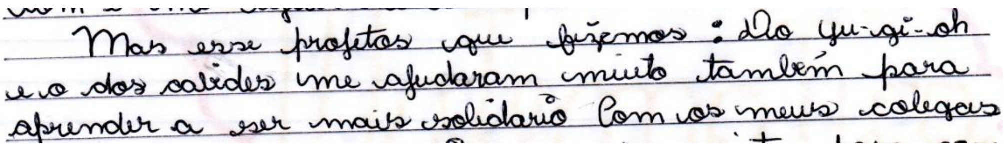

Tem se uma etapa que é muito boa é a união que a sala está desmostrado e tambem ajudou tambem a sala dos alunos a se repeita melhor que antes ninguém se repeitava era só com falta de educação, mas agora melhorou termos mas união entre os alunos e dos mas

Fonte: Construção do pesquisador

“Tem se uma etapa que é muito boa é a união que a sala está demostrado e também ajudou também a sala dos alunos a se respeita melhor que antes ninguém se respeitava era só com falta de educação, mas agora melhorou termos mas união entre os alunos” (sic) (Aluno J)

Vemos como para este aluno foi marcante a união e o respeito da sala, aliás, este aluno era um dos mais agitados da sala, contudo desenvolveu um autocontrole muito bom durante nossa experiência – que é uma das vantagens do brincar, porque seu companheiro de equipe não sabia jogar e com paciência ele teve que ensiná-lo.

Figura 15: Depoimento do Aluno K


Mas esse projetos que fizemos: Do yu-gi-oh e o dos cabides me ajudaram muito também para aprender a ser mais solidário Com os meus colegas

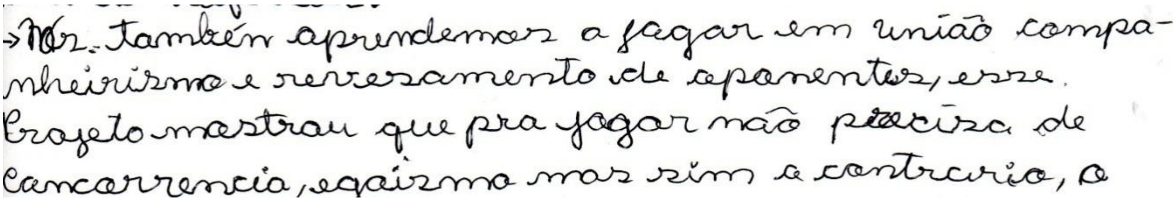
Fonte: Construção do pesquisador

“Mas esse projetos que fizemos: Do yu-gi-oh e o dos cabides me ajudaram muito também para aprender a ser mais solidário.” (sic) (Aluno K)

Neste aluno vemos como nosso trabalho contribui para que ele fosse mais solidário.

Ainda podemos ver também a importância do brinquedo no desenvolvimento da criança atestado no relato de outro aluno.

Figura 16: Depoimento do Aluno L


→Nós também aprendemos a jagar em união compa-
nheirismo e revesamento de aponentes, esse
Projeto mastrou que pra jogar não precisa de
concorrencia, egoizmo mas sim o contrario, o

Fonte: Construção do pesquisador

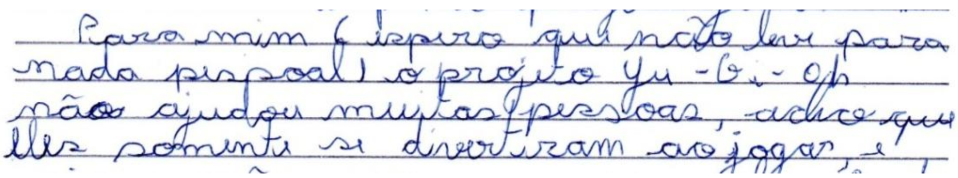
“Nós também aprendemos a jogar em união companheirismo e revezamento de oponentes, esse Projeto mostrou que pra jogar não precisa de concorrência, egoísmo, mas sim o contrário” (sic) (Aluno L).

Como havia um revezamento entre as duplas sempre era necessário que uma cedesse quanto terminasse uma partida, para que a outra pudesse jogar. Estes momentos de dar a chance ao outro, vencendo o egoísmo, renunciando seu desejo de querer continuar, porque existem outros para jogar é um exercício de vontade, outra capacidade que o brinquedo ajuda a desenvolver.

Após a análise de todos os relatórios podemos constatar que para a maioria dos alunos, de forma bem especial para aqueles que apresentaram certa dificuldade na aprendizagem de matemática, o trabalho feito com o jogo Yu-Gi-Oh! alcançou o melhoramento na capacidade de interpretação de problemas destes alunos, como na aprendizagem de equação, mas não somente isto: os ajudou a perceber a importância e o valor que existe no trabalho feito em grupo, na colaboração que o outro pode dar na sua aprendizagem, incentivando também o espírito de solidariedade, união e respeito que são valores que esta metodologia – o jogo – leva tanto a desenvolver, como a aprimorar e também o exercício da vontade e do autocontrole que são contribuições que o jogo, na visão de Vigotski (2010) também desenvolve.

Entretanto, uma das limitações encontradas na aplicação deste jogo está bem retratada no depoimento abaixo.

Figura 17: Segundo depoimento do Aluno A


Para mim (espero que não leve para
nada pessoal) o projeto Yu-Gi-Oh
não ajudou muitas pessoas, acho que
eles somente se divertiram ao jogar, e

Fonte: Construção do pesquisador

“Para mim (espero que não leve para nada pessoal) o projeto Yu-Gi-Oh não ajudou muitas pessoas, acho que eles somente se divertiram” (Aluno A).

Enfim, com a análise de todo o diário de campo, podemos perceber que o objetivo desta experiência, foi alcançado, embora precise ainda ser mais aprimorado já que também foi constatado que o jogo apareceu mais com função de diversão do que pedagógica em certos momentos, como o relato anterior demonstra.

# 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta experiência no ensino de equação do 1º grau com o uso do jogo Yu-Gi-Oh! Trading Card Game foi para o professor da sala muito boa, pois uniram três coisas que ele gosta muito: matemática – ensinar – o jogo: Yu-Gi-Oh! Além disto, notamos que os relatórios o surpreenderam e o fez repensar suas concepções sobre o ensino deste conteúdo, como bem ressaltamos na seção anterior.

Ao chegar ao fim deste trabalho voltamos nosso olhar para nossos objetivos iniciais, quer o geral: investigar qual(is) a(s) potencialidade(s) do uso de jogos no desenvolvimento do pensamento algébrico ao discutirmos equações polinomiais de primeiro grau em uma turma de 7º ano de uma escola do ensino fundamental, quer os específicos elencados para o geral ser alcançado: identificar se o jogo *Yu-Gi-Oh! Trading Card Game* possibilita o aprimoramento das habilidades da interpretação de problemas que resultam em equações polinomiais do 1º grau; auxiliar os alunos na aprendizagem da resolução de equações do 1º grau e contribuir para a formação de valores humanos, e podemos constatar que eles foram alcançados, embora se faça necessário que também comentemos que, mesmo o trabalho tendo sido inovador, constatamos que o momento do jogo na sala de aula por diversas vezes acabou tendo um caráter mais lúdico do que pedagógico e isto é um ponto em que ele precisa ser aprimorado, ainda que o objetivo tenha sido alcançado, mas corrigindo deslizes como estes podemos tanto almejar, como alcançar uma aprendizagem ainda mais efetiva no ensino de um conteúdo tão importante como é o de equação polinomial do 1º grau com uma incógnita.

Foi surpreendente perceber que as contribuições de Vigotski (2009; 2010), não apenas sobre os conceitos, nem as zonas de desenvolvimento, mas também sobre o brinquedo e suas implicações para o processo de ensino-aprendizagem, continuam válidas mesmo após tantos anos, aliás, o professor da turma também se identificou muito dentro das reflexões sobre o brincar ao olhar para sua infância.

Ao término de nossa pesquisa podemos ver que alcançamos não só os alunos – dentro dos objetivos que estipulamos -, mas também o professor da turma, auxiliando na sua mudança de concepção.

Aproveitamos também para dizer que esta mesma experiência pode ser adaptada para futuros estudos sobre função polinomial do 1º grau e também noções de probabilidade.

Além disso, podemos continuar reafirmando a posição que outras pesquisas mostram, ou seja, experiências de ensino como a que foi aqui relatada, se bem planejadas, tornam-se um ótimo instrumento para o processo de ensino-aprendizagem, pois com elas todos saem ganhando: ganha o professor, pois leva aos alunos uma maneira diversificada de aprender matemática que também tornar-se prazerosa, divertida e efetiva, já que faz com que cada um consiga criar seu tempo de aprender; e ganha o aluno: que aprende uma matemática não meramente mecânica, aliás, acaba aprendendo não apenas matemática, mas também outras habilidades, aprende valores humanos que o ajudarão no relacionamento em sociedade.

Nossa experiência terminou aqui, mas o jogo continua. Preparado para o duelo?

# 6. REFERÊNCIAS


ALVES, Eva Maria Siqueira. **A ludicidade e o ensino de matemática: Uma prática possível**. Campinas, SP: Papirus, 2001.

ARAUJO SEGUNDO, Salvino Izidro de. **Do ensino-aprendizagem da Álgebra ao ensino de equações polinomiais do 1º grau: representações múltiplas.** 2012. 115 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba. Campina Grande, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais. Terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Matemática. 1998**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>. Acessado em: 02 de setembro de 2013.

_______. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Disponível em:<http://cod.ibge.gov.br/DQNS>. Acessado em: 26 de maio de 2014.

CARMO, Escola Nossa Senhora. **Quem somos**. Disponível em: http://enscbananeiras.org.br/quem-somos/>. Acessado em: 26 de maio de 2014.

______. Escola Nossa Senhora. **História**. Disponível em: <http://enscbananeiras.org.br/historia/>. Acessado em: 26 de maio, 2014.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisas**. 5ªed. São Paulo: Atlas, 2010.

GRANDO, Regina Célia. **O conhecimento matemático e o uso de Jogos na sala de aula**. 2000. 224 f. Tese (Doutorado em Educação) – UNICAMP, São Paulo, 2000.

_______. **O Jogo suas Possibilidades Metodológicas no Processo Ensino-Aprendizagem da Matemática**. 1995. 175 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – UNICAMP, São Paulo, 1995.

GRANDO, Neiva Ignês; SEGALIN, Terezinha. Conceitos algébricos no ensino fundamental: apropriação de significados. In: GRANDO, Neiva Ignês (Org.). **Pesquisa em educação matemática**: contribuições para o processo ensino-aprendizagem. Passo Fundo: UPF, 2006.

MIRANDA, Ivanete Rocha de; GRANDO, Neiva Ignês. Álgebra no ensino fundamental: dificuldades e obstáculos. In: GRANDO, Neiva Ignês (Org.). **Pesquisa em educação matemática**: contribuições para o processo ensino-aprendizagem. Passo Fundo: UPF, 2006.

MOURA, Johnson Pontes de. **Pesquisa exploratória sobre a metodologia para o Curso de Bacharel em Direito**. Disponível em: <http://www.conteudojuridico.com.br/pdf/cj029446.pdf>. Acessado em 20 de jun. de 2014.

OLIVEIRA, Yuri César Marques de. **Yu-Gi-Oh!,** 2013. Disponível em: < http://cardgameduel.blogspot.com.br/>. Acessado em 01 de jul. de 2014.

PARAIBA. Secretaria de Educação. **Referenciais Curriculares do Ensino Fundamental** – Matemática, Ciências da Natureza e Diversidade sociocultural. Volume 2. João Pessoa, SEE, 2010.

RÊGO, Rogéria Gaudêncio do. Tópicos Especiais em Matemática III. In: ASSIS, J.G. **Licenciatura em Matemática a Distância**. João Pessoa: UFPB, 2009.

________.; RÊGO, Rômulo Marinho do. **Matematicativa.** 3ª Ed. João Pessoa, PB: Editora Universitária / UFPB, 2004.

RIBEIRO, Alessandro Jacques. **Analisando o desempenho de alunos no Ensino Fundamental em Álgebra, com base em dados do SARESP**. 2001. 145 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – PUC, São Paulo, 2001.

SILVA, Manoel Luiz. **Bananeiras: Apanhados Históricos**. João Pessoa, PB: Sal da Terra, 2007.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco. DINIZ, Maria Ignez de Souza Vieira. CÂNDIDO, Patrícia Terezinha. **Jogos de matemática de 1º ao 5º ano**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2007.

TOLEDO, M.; TOLEDO M.. **Teoria e prática de matemática: como dois e dois.** 1º Ed. – São Paulo: FTD, 1997

USISKIN, Z. Concepções sobre a álgebra da escola media e utilizações das variáveis. In: COXFORD, A.F; SHULTE, A. P.(Org). ***As ideias da álgebra***. Tradução: Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1995.

VAN de WALLE, J. A. **Matemática no ensino fundamental:** formação de professores e aplicação em sala de aula. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

VIGOTSKI, Lev Semenovich. **A construção do pensamento e da linguagem.** Tradução Paulo Bezerra. 2ª edição. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2009.

________. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** Tradução José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. 4ª tiragem. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

# ANEXO A

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Da: Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática – Pólo de Campina Grande - PB

Para Escola: Escola Nossa Senhora do Carmo.
Sra. Diretora: Leila Rocha Sarmento Coelho

## Solicitação de Pesquisa de Campo

Prezada Diretora

Vimos por meio deste, solicitar autorização de Vossa Senhoria para que o aluno JUSCELINO DE ARAÚJO SILVA, matrícula 101035055, que está matriculado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso, do Curso de Licenciatura em Matemática do Pólo de Campina Grande - PB, realize as atividades de observação e pesquisa com intervenção em campo neste estabelecimento de ensino.

Para realizar a atividade de pesquisa, o aluno deverá acompanhar e ou observar algumas atividades desenvolvidas na sala de 7º Ano do ensino Fundamental desta instituição de ensino.

Outrossim, informamos que todas as atividades acima descritas serão desenvolvidas pelo aluno, sob orientação da professora **Severina Andréa Dantas de Farias, Matrícula Siape nº 2587291** vinculada a Universidade Federal da Paraíba.

Contando com a colaboração de Vossa Senhoria, subscrevemo-nos.

Atenciosamente,

20 de Maio de 2013.

Severina Andréa Dantas de Farias
Professor orientador

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CCT - Coordenação de Matemática
Profa. Luciana Roze de Freitas
COORDENADORA ADJ. DA LIC. EM MATEMÁTICA
Mat. 1.234-1

Coordenação de Licenciatura em Matemática
UEPB - Pólo de Campina Grande - PB

Leila Rocha Sarmento Coelho
Diretora da Instituição de Ensino

Autorizado em: 31/maio/2013.
Carimbo:

21.606.876/0001-56
CARMELO SAGRADO CORAÇÃO
DE JESUS E MADRE TERESA
Rua do Mosteiro, 01 - B. Divina Graça
CEP 58220-000
BANANEIRAS - PB

## ANEXO B

Figura 13: Carta Mágica de Campo - Mountain


Fonte: OLIVEIRA (2013)

Figura 14: Carta Monstro – Vampire Lord


Fonte: OLIVEIRA (2013)

Figura 15: Carta Mágica Normal – Dark Hole


Fonte: OLIVEIRA (2013)

Figura 16: Carta Monstro – Rosaria, The Stately Fallen Angel


Fonte: OLIVEIRA (2013)

Figura 17: Carta Mágica de Equipe – Axe of Despair


Fonte: OLIVEIRA (2013)

Figura 18: Carta Mágica Normal – Monster Reborn


Fonte: OLIVEIRA (2013)