

**FACULDADE VALE DO CRICARÉ
MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIA,
TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO**

SILAS ALVES DE SOUZA

**ENSINANDO FRAÇÕES COM JOGOS VIRTUAIS E LÚDICOS: UM ESTUDO DE
CASO NO 5° ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

**SÃO MATEUS
2018**

SILAS ALVES DE SOUZA

ENSINANDO FRAÇÕES COM JOGOS VIRTUAIS E LÚDICOS:
UM ESTUDO DE CASO NO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação como requisito básico para obter Título de Mestre em Ciências, Tecnologia e Educação.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Lilian Pittol Firme de Oliveira

SÃO MATEUS

2018

Autorizada a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na publicação

Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação

Faculdade Vale do Cricaré – São Mateus – ES

S731e

Souza, Silas Alves de.

Ensinando frações com jogos virtuais e lúdicos: um estudo de caso no 5º ano do ensino fundamental / Silas Alves de Souza – São Mateus - ES, 2018.

83 f.: il.

Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação) – Faculdade Vale do Cricaré, São Mateus - ES, 2018.

Orientação: profª. Drª. Lilian Pittol Firme de Oliveira.

1. Matemática. 2. Práticas pedagógicas. 3. Informática. 4. Educação – Jogos virtuais e lúdicos. I. Oliveira, Lilian Pittol Firme de. II. Título.

CDD: 372.7

SILAS ALVES DE SOUZA

**ENSINANDO FRAÇÕES COM JOGOS VIRTUAIS E LÚDICOS:
UM ESTUDO DE CASO NO 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação da Faculdade Vale do Cricaré (FVC), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência, Tecnologia e Educação, na área de concentração Ciência, Tecnologia e Educação.

Aprovada em 22 de novembro de 2018.

COMISSÃO EXAMINADORA



Profa. Dra. Lilian Pittol Firme de Oliveira
Faculdade Vale do Cricaré (FVC)
Orientadora



Prof. Dr. Marcus Antonius da Costa Nunes
Faculdade Vale do Cricaré (FVC)



Profa. Me. Luana Frigulha Guisso
Faculdade Vale do Cricaré (FVC)



Profa. Dra. Isabel Matos Nunes
Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)

Dedico esse trabalho à todos que tem
esperança na educação e trabalham em
busca de uma educação de qualidade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me guiado durante esta jornada que não foi fácil, mas, a fé que tenho me proporciona passar por todas as dificuldades e assim alcançar meus objetivos.

Agradeço por toda a minha família que tem me incentivado em ir à busca de conhecimento, pelo entendimento das minhas faltas e por sempre está ao meu lado.

Deixo esse agradecimento especial para minha esposa Adriana, que tive muitas vezes de deixar de dar a atenção necessária, e pela força e incentivo que sempre vem me dando e ao meu filho Murilo que nasceu logo no início das aulas desse mestrado pelas vezes que não estive ao seu lado por está estudando, espero um dia retribuir todas essas faltas.

RESUMO

SOUZA, Silas Alves. Ensinando Frações com Jogos Virtuais e Lúdicos: Um Estudo de Caso no 5º Ano do Ensino Fundamental. 2018. 81 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação) – Faculdade Vale do Cricaré, São Mateus, Espírito Santo, 2018.

É preciso se pensar em métodos pedagógicos que motivem os alunos na aprendizagem matemática. Diante da percepção de que os alunos encontram nos jogos uma forma de estímulo, onde por meio deles desenvolve a capacidade de investigação, raciocínio lógico e habilidades, foi encontrado no jogo uma alternativa pedagógica para explorá-lo e estudá-lo em sala de aula. Portanto através da pesquisa o objetivo geral foi contribuir com o uso dos jogos como ferramenta facilitadora no processo de ensino-aprendizagem dos anos iniciais do ensino fundamental. O intuito foi investigar as contribuições do uso dos jogos virtuais e lúdicos no processo de ensino-aprendizagem de matemática em duas turmas de 5º ano do ensino fundamental de uma escola pública do município de Vitória. A pesquisa teve característica qualitativa e aborda um estudo de caso segundo modelo metodológico de Lima (2018). Para coletas de dados foi utilizado diário de campo, observação participante, e entrevistas. Pretendemos com esse estudo estimular o uso dos jogos virtuais e lúdicos nas aulas de matemática, para isso foi elaborada uma sequência didática para ofertar uma alternativa para os professores. Ao final da investigação observou-se que a prática utilizando alternativas metodológicas para o ensino de conteúdos de matemática motiva os discentes e fica perceptível a interação dos estudantes com a aprendizagem matemática. Com a utilização dos jogos em sala de aula percebeu-se vários aspectos positivos como interação, atenção, participação e melhora na aprendizagem. Ao final foi elaborada uma cartilha como sugestão do uso de jogos virtuais e lúdicos no ensino de frações.

Palavras-chave: matemática; informática; educação

ABSTRACT

SOUZA, Silas Alves. Teaching Fractions with Virtual Games and Lúdicos: A Study of Case in the 5° Year of the Fundamental Teaching. 2018. 81 p. Dissertation (Professional Master's degree in Science, Technology and Education). University is Worth of Cricaré, São Mateus, Espírito Santo 2018.

It is necessary to think in pedagogic methods that motivate the students in the mathematical learning. Due to the perception that the students find in the games an incentive form, where through them it develops the investigation capacity, logical reasoning and abilities, it was found in the game a pedagogic alternative to explore him/it and to study him/it in classroom. Therefore through the research the general objective went to contribute with the use of the games as facilitative tool in the process of teaching-learning of the years begins of the fundamental teaching. The intention was to investigate the contributions of the use of the virtual games and lúdicos in the process of mathematics teaching-learning in two groups of 5° year of the fundamental teaching of a public school of the municipal district of Vitória. The research had qualitative characteristic and he/she approaches a study of case second methodological model of Lima (2018). For collections of data it was used field diary, participant observation, and interviews. We intended with that study to stimulate the use of the virtual games and lúdicos in the mathematics classes, for that a didactic sequence was elaborated to present an alternative for the teachers. At the end of the investigation it was observed that the practice using methodological alternatives for the teaching of mathematics contents motivates the discentes and it is perceptible the students' interaction with the mathematical learning. With the use of the games in classroom was noticed several positive aspects as interaction, attention, participation and it gets better in the learning. At the end a spelling book was elaborated as suggestion of the use of virtual games and lúdicos in the teaching of fractions.

Keywords: mathematics; Computing; education

LISTA DE SIGLAS

NTIC	Novas tecnologias de informação e comunicação
EF	Ensino Fundamental
EM	Ensino Médio
FVC	Faculdade Vale do Cricaré
EMEF	Escola Municipal de Ensino Fundamental
EEEFM	Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio
PMV	Prefeitura Municipal de Vitória
SEME	Secretaria Municipal de Educação
PSSC	Physical Science Study Committee
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Professor Antenado	35
Figura 2 - Tela inicial do jogo encaixe a frações	50
Figura 3 - Tela inicial do jogo Frações do Professor Sagaz	51
Figura 4 - Tela inicial do jogo dividindo a Pizza	52
Figura 5 - Tela inicial do jogo Enigma das Frações	53
Figura 6 - Alunos manipulando o disco de frações	56
Figura 7 - Alunos recortando dominó de frações	57
Figura 8 - Alunos jogando dominó de frações	57
Figura 9 - Aluna separando as balas	58
Figura 10 - Operando com recipientes cilíndricos	59
Figura 11 - Crianças na sala de informática	60
Figura 12 - Alunos jogando o jogo Frações do professor Sagaz	62
Figura 13 - Aluno jogando o jogo Dividindo a Pizza	63
Figura 14 - Alunos jogando na aula.....	63

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1 TEORIAS DA APRENDIZAGEM.....	18
2.1.1 Teorias Behavioristas.....	18
2.1.2 Teorias Cognitivistas.....	19
2.1.3 Teorias Humanistas	23
2.1.4 Teorias Socioculturais	25
2.2 MATEMÁTICA, JOGOS E MOTIVAÇÃO	29
2.2.1 A aprendizagem matemática na era digital.....	32
2.2.2 O jogo virtual no processo de ensino-aprendizagem de matemática.....	36
2.2.3 A aprendizagem na era digital.....	38
3 METODOLOGIA	43
3.1 O ESTUDO	43
3.2 LOCAL DA PESQUISA.....	44
3.3 SUJEITOS DA PESQUISA.....	45
3.4 DESENVOLVIMENTO DA SEQUENCIA DIDÁTICA	46
3.5. OS JOGOS UTILIZADOS.....	49
3.5.1 Encaixe as frações.....	49
3.5.2 Frações do professor Sagaz.....	50
3.5.3 Dividindo a pizza	51
3.5.4 Enigma das frações	53
3.5.5 Discos de frações	54
3.5.6 Dominó de frações.....	54
3.5.7 Balas.....	54
3.5.8 Recipientes Cilíndricos	55
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	56
4.1 TURMA 5º B.....	56
4.1.1 Aula 01 E 02- 17/08/2018	56
4.1.2 Aula 03 e 04 – 20/08/2018	57
4.1.3 Aula 05 e 06 – 24/08/2018	58
4.1.4 Aula 07 e 08 – 28/08/2018	58
4.1.5 Aula 09 e 10 – 03/09/2018	59
4.2 TURMA 5º C.	59
4.2.1 Aula 01 E 02- 17/08/2018	59

4.2.2 Aula 03 e 04 – 20/08/2018	60
4.2.3 Aula 05 e 06 – 24/08/2018	62
4.2.4 Aula 07 e 08 – 24/08/2018	63
4.2.5 Aula 09 e 10 – 03/09/2018	64
4.3 QUESTIONÁRIO	64
CONSIDERAÇÕES FINAIS	69
REFERÊNCIAS	71
APÊNDICE A.....	75
APÊNDICE B.....	76
APÊNDICE C.....	78

1 INTRODUÇÃO

A utilização de recursos diferenciados para aprendizagem dos alunos nas aulas de matemática, pode contribuir para o maior interesse desses alunos pelo conteúdo. Considerando a intensidade de informações e a tecnologia, crianças e adolescentes podem desenvolver atração pela matemática a partir da utilização de atividades da escola associadas a atividades diárias de fora da escola. Diante desse contexto, torna-se cada vez mais difícil estimular o aprendizado do aluno a partir de métodos que não sejam condizentes com a realidade cotidiana do mesmo. Muitas vezes encontramos no cotidiano escolar professores de matemática ensinando conteúdos de forma “rotineira”, o método de ensino se restringe as aulas expositivas e exercícios de fixação Chagas (2004).

É preciso se pensar em métodos pedagógicos que motivem os alunos na aprendizagem matemática. Por isso, é sensível perceber como a tecnologia toma o tempo dos discentes, nos dias atuais grande parte dos alunos possuem smartphone, acessam a todo tempo as redes sociais e ocupam o seu tempo jogando, em seus aparelhos móveis e também utilizando computadores pessoais (PC's). Segundo Santana (2007), até mesmo os jogos existentes nos celulares mais simples prendem a atenção dos alunos mesmo estando em sala de aula.

Diante da percepção de que os alunos encontram nos jogos uma forma de estímulo, onde por meio deles desenvolve a capacidade de investigação, raciocínio lógico e habilidades, foi encontrado no jogo, uma alternativa pedagógica para explorá-lo e estudá-lo em sala de aula, assim trabalhando o jogo em função dos conteúdos aplicado.

Durante a minha vida escolar sempre tive aulas de matemática da forma tradicional, ou seja, de forma mecanizada e repetitiva, em que o professor explicava o conteúdo, passava exercícios, corrigia-os e depois fazíamos a prova. Nessa mesma época lembro-me de como gostava de jogar, frequentava casa de jogos onde costumava jogar Fliperama¹ e Nintendo². Os desafios que os jogos despertam atraem a atenção

¹ Fliperama é um jogo que consiste em fazer pontos cada vez que uma bilha aciona mecanismos elétricos no interior de uma prancha inclinada.

² Um videogame lançado pela Nintendo Company no ano de 1983.

do jogador, com isso, desenvolve habilidades e estratégias para avançar nas fases dos jogos.

Enquanto fã dos jogos virtuais eu tive a oportunidade de acompanhar a evolução dos mesmos e, muitos jovens utilizam os jogos como diversão, com o uso dos smartphone isso se torna muito comum. Santana (2007), afirma que essa evolução atraiu mais os jovens para novos desafios criando uma nova linguagem e uma mudança de comportamento entre eles.

Quando ingressei no Curso de Mestrado Profissional em Ciência, Tecnologia e Educação na Faculdade Vale do Cricaré - FVC em São Mateus – ES, percebi que seria uma ótima oportunidade para desenvolver essa pesquisa, me senti motivado com o programa de mestrado e recebi apoio para o desenvolvimento dela.

O uso dos jogos virtuais e lúdicos no processo de aprendizagem pode contribuir muito na educação dos jovens, considerando que o jogo desperta interesse e cria um ambiente mais atrativo para jovens que passam a maior parte do tempo imersa em aparelhos eletrônicos, além disso, a utilização dos jogos virtuais e lúdicos na educação pode contribuir no processo de ensino-aprendizagem de matemática e é uma ferramenta pedagógica que o professor tem a sua disposição.

Quando entrei no magistério, em 2010, assumindo turmas do ensino médio, observei que muitos alunos chegam ao ensino médio com defasagem de conteúdos. Ao longo da minha jornada como docente me deparo com jovens que chegam ao ensino médio e não conseguem resolver operações simples com frações. Segundo Cavalieri (2005) o importante, no estudo de frações, como, aliás, de toda a matemática não é enviar a todo custo a memorização de definições e regras, sem compreensão, é possibilitar um aprendizado mais saudável onde o aluno possa participar do processo de aprendizagem.

O fato dos alunos chegarem ao ensino médio e não saberem determinados conteúdos é muito prejudicial, a defasagem de conteúdos atrapalha no desenvolvimento e sem os conhecimentos prévios muitos não conseguem avançar. Pensando nisso, esta pesquisa visa a elaboração de estratégias de ensino, de forma

que os conteúdos ensinados sejam significativos para os alunos e para que eles possam apreender o conteúdo em vez de apenas decorar.

Lecionar para o ensino fundamental me oportunizou enfrentar o problema da mecanização do ensino de matemática citado anteriormente. Quando lecionava apenas para o ensino médio tinha que dar conta do currículo do ensino médio e ainda dos conteúdos do ensino fundamental que os alunos não aprenderam. Agora ministrando aulas no ensino fundamental precisei pensar em estratégias para fazer que o aluno aprenda de forma que ele possa levar essa aprendizagem para toda a vida.

A justificativa para o desenvolvimento da pesquisa surgiu após perceber, em meu contexto de trabalho, que o professor da educação básica faz pouco uso das tecnologias no cotidiano de suas aulas, o modelo de ensino que alguns professores praticam não está acompanhando os avanços tecnológicos, com isso sabe-se da necessidade de inserir as novas tecnologias no processo de ensino-aprendizagem de matemática.

O intuito da pesquisa é provocar reflexões sobre uma realidade que há muito tempo vem tornando a matemática uma disciplina que desperta pouco interesse nos alunos, além de explorar o conteúdo de frações onde percebemos que durante esses oito anos de magistério, observou-se que muitos alunos chegam ao ensino médio sem saber conteúdos básicos da matemática.

O matemático e filósofo Papert (1994) reconheceu que as tecnologias de informação e comunicação podem ser um grande aliado no processo de ensino-aprendizagem, mas, viu que a escola pouco mudou com os avanços da tecnologia, em uma das suas obras ele nos força a repensar o uso das tecnologias na escola contando uma estória sobre uma possível viagem no tempo onde os viajantes são Professores e Médicos, como se comportaria os Médicos com todos os recursos disponíveis hoje? Certamente não reconheceria muitos instrumentos e técnicas utilizados na medicina com os avanços que tivemos na medicina, mas, e os professores? Se sentiriam à vontade se entrassem numa sala de aula nos dias de hoje.

Confessor (2012) afirma que os alunos se tornam rebeldes, dispersos e desestimulados por que as aulas que eles participam não acompanham a evolução

das tecnologias, para que a aprendizagem aconteça é preciso inseri-lo em um ambiente estimulante. Estudos confirmam que quando o indivíduo se encontra em um ambiente estimulante, a camada exterior do cérebro expande, com isso, a apreensão do aprendizado aumenta significativamente.

Os discentes fora do ambiente escolar podem usufruir de muitos recursos tecnológicos que são do alcance deles, smartphone, smart tv, console de vídeo game entre tantos outros. Não adianta o aluno ter acesso a tantos recursos fora de sala de aula e no ambiente de aprendizagem assistir aulas que desestimulem a sua aprendizagem. Por isso, é preciso se pensar em metodologias para trabalhar os recursos tecnológicos em sala de aula, dessa forma, podemos torná-la base de apoio para a aprendizagem do aluno.

Os jogos virtuais são um meio de distração e diversão para os jovens e por meio dos jogos podemos estimular a aprendizagem dos discentes, um recurso que é aceito e muito presente na vida deles. Utilizando Jogos virtuais podemos nos direcionar para uma possível solução para a nossa questão norteadora: Como tornar o uso do jogo uma ferramenta facilitadora no processo de ensino-aprendizagem de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental?

O jogo, tanto virtual quanto lúdico, é uma ferramenta didática que pode contribuir muito na aprendizagem do educando, mas vale ressaltar que ele deve ser utilizado com planejamento e não simplesmente como um jogo pelo jogo.

Assim, a presente pesquisa tem como objetivo geral contribuir com o uso dos jogos como ferramenta facilitadora no processo de aprendizagem dos anos iniciais do ensino fundamental. Para um direcionamento da pesquisa foi elaborado objetivos específicos que contribuirão para alcançarmos o objetivo maior do trabalho, os quais são:

- Aplicar jogos virtuais e lúdicos em aulas de matemática para duas turmas do 5º ano do ensino fundamental considerando o conteúdo de frações.
- Estabelecer estratégias pedagógicas para utilização do jogo nos anos iniciais do ensino fundamental dentro do processo de ensino-aprendizagem, por meio da experimentação de diferentes jogos.

- Elaborar uma cartilha com sugestões de uma sequência didática para uso dos jogos virtuais e lúdicos no ensino de frações.

A disciplina de matemática não agrada a todos os alunos e cria desânimo no processo de aprendizagem dos estudantes, acabam surgindo alguns bloqueios por conta da fama que essa disciplina tem, por isso, sabe-se da necessidade de proporcionar novos recursos no ensino da matemática. Por ser uma disciplina concreta, que proporciona o raciocínio lógico, em que os alunos necessitam de estratégias para resolver problemas e exercícios matemáticos, inserir o jogo virtual no ensino da matemática vai despertar nos jovens maior interesse pela disciplina. Muitos jogos exigem dos participantes o raciocínio lógico, a elaboração de estratégias, a capacidade de decidir, além de estimular a criatividade dos alunos.

Não há dúvidas de que é necessário inserir as novas tecnologias na educação básica, pois, passamos por um período de predominância das NTIC – Novas Tecnologias de Informação e Comunicação, é possível encontrar ferramentas que tornam possível o acesso a ambientes virtuais. Com esses recursos temos a oportunidade de juntar o Lúdico e o Virtual no processo de ensino-aprendizagem assim, os alunos perceberão que a matemática é puramente tecnológica.

A pesquisa foi desenvolvida em 4 capítulos, da seguinte maneira. No primeiro capítulo tem-se os objetivos da pesquisa, a justificativa e o problema. No segundo capítulo o referencial teórico que deu embasamento para desenvolvimento da pesquisa. Buscou-se por meio deste capítulo mostrar como os jogos virtuais e lúdicos podem influenciar a aprendizagem de forma positiva. No terceiro capítulo descreveu-se os métodos utilizados na pesquisa, e no quarto capítulo tem-se os resultados e as considerações finais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 TEORIAS DA APRENDIZAGEM

2.1.1 Teorias Behavioristas

O Behaviorismo pode ser classificado em dois tipos: o metodológico e o radical. O comportamentalista e criador da vertente metodológica, John B. Watson (1878-1958) afirma que tem caráter empirista, ou seja, todo ser humano aprendia tudo através de seu ambiente (o sujeito mercê do meio) e que este, ao nascer, estaria vazio de qualquer informação, isento de qualquer herança biológica.

Nessa época, o behaviorismo surgiu para contrapor o mentalismo europeu, Watson não considerava processos mentais como objeto de pesquisa, para ele, a introspecção não poderia ser aceita como prática científica, este era contra processos mentais serem alvos de pesquisa (SÉRIO, 2005).

Alguns enunciados de Watson evidenciam o caráter determinista, teoria baseada em estímulo resposta (E-R), onde indícios revelam ser previsível o comportamento humano. Se um antecedente X ocorre, o evento Y ocorrerá como consequência (PRIMO, 2009).

Behaviorismo radical, outra vertente criada por Burrhus Frederic Skinner (1904-1990) ao contrário do que diz o behaviorismo metodológico, este não supõe que o ser seja uma tábula rasa, totalmente desprovido de qualquer dote fisiológico e genético, este, inclusive é o que difere as vertentes behavioristas e o que separa bastante os trabalhos de Skinner e Watson (OESTERMANN E CAVALCANTI, 2011).

Para Skinner, o behaviorismo não era um estudo científico sobre comportamento, e sim, uma filosofia da ciência que se importava com os métodos e objetos de estudo da psicologia (SÉRIO, 2005). De acordo com Skinner: “Se a psicologia é uma ciência da vida mental – da mente, da experiência consciente – então ela deve desenvolver e defender uma metodologia especial, o que ainda não foi feito com sucesso” (SKINNER, 1963/1969). Se considerarmos como uma ciência do comportamento dos organismos, humanos ou outros, logo, ela é parte da biologia,

ciência natural onde os métodos testados e bem-sucedidos estão disponíveis. Para a psicologia, é de pouca importância saber sobre a natureza do material sobre o qual o mundo é feito, ou se ele é feito de um ou mais materiais, o que deve ser levado em consideração são as dimensões e os métodos pertinentes a elas.

Diferente de Watson, Skinner (1963/1969) não ignora a visão mentalista da psicologia. Para Skinner (1963/1969) os chamados os processos mentais (fenômenos da privacidade) são de natureza física, material, logo, algo que se pode medir.

2.1.2 Teorias Cognitivistas

A corrente cognitivista enfatiza o processo de cognição, ou seja, se preocupa com o processo de compreensão, transformação, armazenamento e uso da informação, processo onde a pessoa atribui significados à realidade em que se encontra. Nesta corrente se encontram autores como Bruner, Piaget, Ausubel, Novak e Kelly, alguns destes construtivistas com foco na cognição (Bruner, Piaget, Ausubel e Noak) ou enfatizam o afeto (Kelly e Rogers).

Segundo Ostermann e Cavalcanti (2011), Jerome Bruner começa sua teoria da hipótese de que é possível ensinar qualquer assunto, de maneira honesta, a qualquer criança em qualquer estágio de desenvolvimento. Considerando que o desenvolvimento intelectual da criança se dá a partir da tarefa de ensinar uma determinada matéria e de representar a estrutura da mesma levando em conta a criação imagética que a criança possui sobre o mundo ao seu redor.

De acordo com Bruner (1960), o mais importante no ensino de uma matéria são as ideias e as relações fundamentais, ou seja, a estrutura, é muito importante destacar o processo de descoberta que consiste nos conteúdos percebidos pelo aprendiz, sendo a aprendizagem significativa e consistente este passa a preencher lacunas, resolver problemas e fazer as devidas relações. Além do ambiente propício a descobertas, ter pensadores e cientistas mais capazes em cada matéria em particular devem se voltar em prol da fidelidade da estrutura básica da matéria tratada.

O autor Bruner (1960) compara a descoberta de um princípio ou alguma relação com a de um cientista em seu laboratório, o aprendiz inserido em um meio favorável a aprendizagem chega a um resultado de similaridades e relações. O destaque de Bruner na aprendizagem por descoberta influencia até hoje muitas abordagens no ensino de física, livros foram escritos com a proposta de um currículo em espiral. O projeto PSSC - Physical Science Study Committee é um exemplo, ressalta a atividade de investigação por parte do aluno, com guias de aulas de laboratório, observa-se a tendência por parte do aprendiz que busca explorar alternativas que solucionem problemas ou os levem à “descoberta”.

Como forma de crítica a Ausubel, a aprendizagem por descoberta é algo não significativo ou mecânico, ou seja, pode acontecer que o aluno memorize de maneira generalizada como chegou ao resultado (OSTERMANN E CAVALCANTI, 2011). Uma década, após a publicação de seus livros, Bruner (1960), revisa algumas das questões abordadas por ele sobre a teoria da aprendizagem, propondo ensino das disciplinas dentro do contexto dos problemas que a sociedade enfrenta. Com isto, conclui que apenas a criação de um currículo não é suficiente para aperfeiçoamento da educação, pois é profundamente política.

Além de Bruner, a teoria de Jean Piaget denominada mais como uma teoria de desenvolvimento mental do que de aprendizagem, caracteriza os quatro períodos gerais de desenvolvimento cognitivo: sensório-motor, pré-operacional, operacional-concreto e operacional-formal. Este afirma que o crescimento cognitivo da criança vem através de assimilação e acomodação. O sujeito cria sistemas de assimilação para apropriação da realidade. O sistema de assimilação é criado, e toda abordagem à realidade supõe um sistema de assimilação. Quando o cérebro assimila, ele introduz a realidade a seus sistemas de ação, impondo-se ao meio.

Os sistemas de ação, em determinadas situações, não são assimilados pelo indivíduo, caso este em que a mente desiste ou passa por uma modificação. Quando a mente passa pela modificação, ocorre o que Piaget denomina de acomodação. As acomodações proporcionam construção de novos sistemas de assimilação, propiciando, o desenvolvimento cognitivo. Piaget (1947), leva em consideração,

como a base do comportamento humano, as ações humanas ao invés das sensações.

Portanto, o pensamento, é a interiorização da ação. A aprendizagem acontece apenas quando o sistema de assimilação sofre acomodação. A mente, para Piaget (1947), é uma estrutura que tende a funcionar em equilíbrio. Mas, se este equilíbrio é rompido por experiências não-assimiláveis, a mente, no propósito de alcançar o novo equilíbrio sofre acomodação, criando novos sistemas de assimilação. Nesta abordagem, a mente da criança é levada ao desequilíbrio, para que na busca do reequilíbrio, haja a reestruturação cognitiva e venha o aprendizado. Piaget, precursor da linha construtivista, expôs as suas teorias durante a década de 30, mas somente na década de 80, com o declínio do comportamentalismo, é que a sua teoria conquistou o maior espaço na área educacional.

As ideias de Piaget, em todas as suas obras, exercem influência nos educadores, principalmente os responsáveis pelo ensino de física ou ciências de forma generalizada, o ensino deve acompanhar o nível de desenvolvimento mental da criança, pois estes, de maneira espontânea as suas noções sobre o mundo físico. O ensino reversível, de acordo com a teoria de Piaget, diz que para ensinar é necessário provocar o desequilíbrio, mas este não pode ser tão grande a ponto de não permitir o processo de acomodação da mente que trará um novo equilíbrio.

O ensino reversível não significa excluir o desequilíbrio, mas, passar por um estado de equilíbrio para outro através de uma sucessão de estados de equilíbrios muito próximos, algo como uma transformação termodinâmica reversível. Para a melhor compreensão de um tópico, é necessário um grande desequilíbrio, é papel do professor introduzir passos intermediários para reduzi-lo.

Outra influência de Piaget, no ensino da física, é o recurso aos métodos ativos, dando importância a pesquisa espontânea do estudante, por meio de trabalhos práticos para que o aluno reconstrua e não receba apenas transmissões do assunto. As ações e demonstrações só proporcionam conhecimento se estiverem diretamente integradas a argumentação do professor. No processo ensino-aprendizagem, o construtivismo piagetiano foi muito difundido e utilizado.

A teoria de David Ausubel (1918-2008), tem como principal conceito a aprendizagem significativa, processo onde uma nova informação é relacionada de maneira não arbitrária e substantiva a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo. Durante o processo a nova informação interage com uma estrutura de conhecimento específica, chamada por Ausubel de “subsunçor³”, presente na estrutura cognitiva do aprendiz (OSTERMANN E CAVALCANTI, 2011). O subsunçor é um conceito, uma ideia, já presente na estrutura cognitiva, serve como base a uma nova informação, de modo que este ganhe significado para o indivíduo: a aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação se apoia a conceitos relevantes pré-existentes na estrutura cognitiva. Segundo Ausubel (1963), o mecanismo humano para adquirir e reter a vasta quantidade de informações de um corpo de conhecimentos, tem este tipo de aprendizagem, a de excelência.

O processo de aprendizagem significativa, destaca Ausubel, como sendo a mais importante na aprendizagem escolar. Podemos destacar da teoria de Ausubel e suas implicações para o ensino, se tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um só princípio, seria este: o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe (MOREIRA e OSTERMANN, 1999).

Ausubel encara o armazenamento de informações na mente humana como algo altamente organizado, com uma espécie de hierarquia conceitual na qual os elementos mais específicos de conhecimento são ligados a conceitos, ideia, proposições mais generalizadas e inclusivas.

Em contraposição a aprendizagem significativa, Ausubel (1963), define aprendizagem mecânica, com o qual a nova informação é armazenada de forma arbitrária e literal, não havendo interação com a já existente estrutura cognitiva, e pouco ou nada de contribuição para a sua elaboração e diferenciação. Uma abordagem ausubeliana ao ensino da física, proporciona o envolvimento do professor em pelo menos quatro tarefas fundamentais. A primeira seria determinar a estrutura conceitual e proposicional de ensino da matéria, organizando de forma hierárquica os conceitos e princípios.

³ Ação subsumir, de inserir alguma coisa num contexto mais amplo, termo utilizado na Psicologia para estrutura cognitiva existente, capaz de favorecer novas aprendizagens.

A segunda tarefa seria identificar quais os subsunçores relevantes à aprendizagem do conteúdo a ser ensinado, para que o estudante tenha uma estrutura cognitiva para que o aprendizado seja de forma significativa. Outra etapa importante seria determinar dentre os subsunçores relevantes, quais estão disponíveis dentro da estrutura cognitiva do aluno.

Por fim, Ausubel (1963) propõe o ensino através do uso de recursos e princípios que facilitem a assimilação da estrutura do conteúdo por parte do estudante e a organização de suas próprias estruturas cognitivas nessa área de conhecimento, advindo da aquisição de significados claros, estáveis e transferíveis.

2.1.3 Teorias Humanistas

Carl Rogers (1969) se diferencia das anteriores, pois seu objetivo não é controlar o comportamento, o desenvolvimento cognitivo ou a formulação de um excelente currículo e sim, o crescimento pessoal do aluno. Nesta abordagem o aluno é considerado como uma pessoa, de modo que o ensino deve facilitar a auto realização, visando a aprendizagem “pela pessoa inteira”, que transcende e engloba a aprendizagens afetiva, cognitiva e psicomotora (ROGERS, 1969).

Rogers (1969) ainda afirma que, somente uma grande mudança na direção básica da educação pode suprir as necessidades culturais atuais. O ponto final do nosso sistema educacional, de acordo com Rogers, devem ser o desenvolvimento de indivíduos “plenamente atuantes”. O objetivo educacional deve ser a facilitação da aprendizagem.

Por esse ponto de vista, o único homem educado é o que aprendeu a aprender; o que aprendeu a adaptar-se e mudou, que percebe que nenhum conhecimento é seguro que apenas o processo de busca pelo conhecimento oferece a base para a segurança. Para que o professor assuma o papel de facilitador, ele precisa ser um individuo verdadeiro, autentico, genuíno, se despindo do papel tradicional de ser professor, sendo uma pessoa real com seus alunos.

Uma segunda atitude que deve existir na relação entre o facilitador e o aprendiz deve ser fruto de uma duradoura confiança e aceitação. A aceitação do outro como

uma pessoa separada, sendo digna por direito e merecedora de plena oportunidade de buscar, experimentar e descobrir o que engrandece a si próprio.

Em qualquer relação que deva ocorrer aprendizagem, é necessário haver comunicação entre as partes envolvidas. Comunicação, por natureza, só é possível em clima caracterizado por compreensão empática. Os estudantes precisam de compreensão, e não julgamentos. Facilitação exige compreensão e aceitação empática.

Do ponto de vista de Rogers (1969), a aprendizagem significativa envolve o aprendiz num todo (de sentimentos até o intelecto) e é mais duradoura e penetrante. Além disso, aprender a ser aprendiz, ou seja, ser independente, criativo e autoconfiante, com o senso crítico e avaliativo sobre si próprio revelam aprendizes bem desenvolvidos, de forma que as avaliações realizadas por outros acaba tendo um grau de importância secundário.

Kelly (1955) elaborou uma teoria formal, contendo um postulado e onze corolários, que este denomina como Psicologia dos Construtos⁴ Pessoais. O postulado fundamental afirma que os processos de uma pessoa são psicologicamente canalizados em conjunto com a forma com que ela antecipa os eventos. Para Kelly (1955), a construção da realidade é subjetiva, pessoal, ativa, criativa, racional e emocional.

Filósofos de ciência contemporâneos, afirmam que esses adjetivos se aplicam a teoria científicas. A metáfora do homem-cientista utilizada por Kelly (1955), propõe que o homem pode ser visto como um cientista engajado e em um processo de observação, interpretação, predição e controle. A filosofia kellyana é tida como alternativista construtivista, ou seja, as pessoas, assim como os cientistas, criam modelos pessoais que não representam o mundo da forma como ele é, mas são realidades construídas que não são baseadas em verdades absolutas.

Segundo o autor supracitado, o fato de uma pessoa mudar seus construtos, ou seja, suas ideias e teorias criadas a partir de elementos conceituais e subjetivos, dependerá da sua permeabilidade, do êxito das predições geradas pelos construtos, e a extensão da mudança está sujeito a natureza das relações entre os construtos e

⁴ Ideia ou conceito que é resultado da sintetização de ideias mais simples.

o repertório do indivíduo. O corolário da organização, onde de maneira individual o ser desenvolve um sistema de construção abrangendo relações hierárquicas entre os construtos, há evolução conceitual como um processo evolutivo que envolve a distinção progressiva de estruturas definidas em subestruturas em níveis de abstração progressiva.

Uma lógica do corolário da fragmentação de Kelly (1955) é que o alternativismo construtivista permite que as pessoas testem suas novas hipóteses sem que descartem os construtos. Os construtos são consideradas hipóteses, tende a manter os que são incompatíveis. Seu corolário da individualidade, ou sejam, indivíduos que são diferentes em sua construção de eventos, pode servir como uma possível explicação das construções científicas dos alunos. Os aprendizes, mesmo os que não estudam ciência na escola, são cientistas, isto é, são portadores de teorização pessoal e realizam experiências a partir desta base constroem o conhecimento formal.

Partindo do ponto de vista kellyano, o professor precisa reconhecer que estas teorias são viáveis em seus contextos e que algumas podem ser firmemente inseridas em um sistema de relações com outras teorias. Uma tarefa do docente, segundo o construtivismo de Kelly (1955), consiste em expor os discentes à situações que permita que seus construtos pessoais possam ser articulados, estendidos ou desafiados pelos construtos formais da visão científica.

Adotar o ponto de vista kellyano não quer dizer que os aprendizes devam ser deixados à deriva, para que construam suas visões do mundo sem qualquer apresentação de teorias científicas. Entretanto, o essencial é que tal conhecimento formal seja apresentado como hipotético e passível de reconstrução e avaliação por parte do mesmo.

2.1.4 Teorias Socioculturais

O conceito central da teoria de Lev Semenovitch Vygotsky é o de atividade, que é a unidade de construção da arquitetura funcional da consciência; um meio de transformação do ambiente (interno e externo da consciência) com auxílio de instrumentos (orientados externamente; deve proporcionar a mudança nos objetos)

e signos (orientados internamente; dirigidos para o controle do próprio indivíduo) (OSTERMANN E CAVALCANTI, 2011).

Vygotsky (1954), afirma que o desenvolvimento humano é definido pela interiorização dos instrumentos e signos; através da conversão dos sistemas de regulação externa em meios de autorregulação. Processos elementares, tais como os reflexos, são de origem biológica, fazem parte do início das funções superiores e conscientes (pensamento, linguagem, formação de conceitos, atenção voluntária) que se originam sócio-culturalmente. Os processos psicológicos superiores são desenvolvidos através da atividade.

A arquitetura funcional, proposta por Vygotsky (1954), difere do modelo piagetiano, pois trata-se de uma arquitetura variável, na ontogênese, mas cuja estrutura esteja definida, de forma precisa, pela interação e pela cultura. Desta maneira, a sociedade e a cultura tem papel efetivo na formação das estruturas endógenas da razão.

O conceito de zona de desenvolvimento proximal é talvez o conceito mais original e de maior repercussão, em termos educacionais, da teoria de Vygotsky. Considera-se uma espécie de desnível intelectual avançado dentro do qual uma criança, com o auxílio direto ou indireto de um adulto, pode desempenhar atividades que ela mesma não faria, por estar acima do seu nível de desenvolvimento. A implicação pedagógica mais relevante desse conceito reside na forma como é vista a relação entre o aprendizado e o desenvolvimento (OSTERMANN E CAVALCANTI, 2011).

Contrária a outras teorias pedagógicas, como a piagetiana, que sugere a necessidade do ensino se ajusta a estruturas mentais já estabelecidas, para Vygotsky, o aprendizado orientado para diferentes níveis de desenvolvimento antes alcançados é ineficaz do ponto de vista do desenvolvimento global da criança. Este não se encaminha a um novo estágio do processo de desenvolvimento, mas contrário a isso, vai a reboque deste processo.

A noção de zona de desenvolvimento proximal nos torna capaz de mostrar uma nova fórmula, a de que o “bom aprendizado” é apenas aquele que se adianta ao processo. A escola é como motor de desenvolvimento, ganha papel de importância nessa perspectiva. Vygotsky afirma que:

[...] o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer. Assim, o aprendizado é um aspecto necessário e universal do processo de desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas (VYGOTSKI, 2003, p. 118).

Ganha destaque a importância da figura do professor como mediador e como elemento-chave nas interações sociais do estudante. Sistemas de signos, a linguagem, os diagramas que o professor utiliza tem relevância na psicologia vygotskyana, a aprendizagem depende de forma direta da riqueza do sistema de signos e como são utilizados os instrumentos. Na perspectiva vygotskyana, a educação tem como objetivo geral o desenvolvimento da consciência construída culturalmente (OSTERMANN E CAVALCANTI, 2011).

Além, de Vygotsky, tem-se no campo das teorias socioculturais, Paulo Freire. Segundo Ostermann e Cavalcanti (2011) é considerado até hoje um dos educadores mais influentes do planeta, Paulo Freire iniciou as suas concepções da educação na década de 60, causando um impacto mundial. Seu livro, Pedagogia do Oprimido foi escrito em 1966 e é provavelmente o mais conhecido de seus livros – publicação feita em vários idiomas, em 1970 (inglês), 1981 (hebraico) e em 1974 a publicação foi feita no Brasil.

Os seus projetos educacionais se voltavam a alfabetização de adultos, teve origem no final da década de 50, partindo de um trabalho realizado com os círculos de cultura. Em 1962, na cidade de Angicos (RN), este juntamente com seu grupo, alfabetizaram 300 cortadores de cana em 45 dias (GADOTTI, 1991). Em 1963, graças ao sucesso dessa experiência, foi convidado do então presidente, João Goulart, por meio do ministro da educação Tarso Santos, para reformar o sistema de alfabetização de adultos no Brasil.

Em 1964, havia a previsão de 20.000 círculos de cultura que iriam beneficiar 2 milhões de analfabetos. A iniciativa foi reprimida pelo golpe militar, nesse mesmo ano Paulo Freire foi preso. O teórico apresentou suas experiências em alfabetização a 44 adultos na obra *Educación como Práctica de Libertad*, publicada durante o seu exílio no Chile.

A perspectiva educacional de Paulo Freire é muito mais uma teoria do conhecimento e uma filosofia da educação do que um método. Para Gadotti (1991), diante dessa distinção, o trabalho realizado em adultos analfabetos se tornou conhecido como método freireano, inclusive por indivíduos contrários a essa denominação. Portanto, o mais adequado seria nos referirmos como perspectiva freireana.

No prefácio da edição italiana de *Pedagogia do Oprimido*, Linda Bimbi posiciona bem o motivo do “incômodo” causado por Paulo Freire (GADOTTI, 1991): a originalidade do método de Paulo Freire não está situada apenas na eficácia dos métodos de alfabetização, mas, principalmente na inovação de seus conteúdos para “conscientizar”. A conscientização nasce em um determinado contexto pedagógico e apresenta características originais: com as novas técnicas se aprende uma nova visão de mundo, com o qual implica uma crítica cujos caminhos não são impostos, mas deixados à capacidade criadora da consciência livre. Não se conscientiza um indivíduo isolado, mas sim uma comunidade, quando é totalmente solidária com respeito a uma situação comum.

Portanto, a base do método, que é a educação gerada como um momento do processo global de transformação revolucionária da sociedade, é um desafio toda a situação pré-revolucionária e sugere a criação de atos pedagógicos humanizados (e não humanísticos) que se incorporam em uma pedagogia da revolução. Desta forma, destacamos a forte relação existente entre o método de Paulo Freire e a transformação social (GADOTTI, 1991).

O método freireano, está comprometido com uma transformação total da sociedade. Nos círculos de cultura, não há um programa de conteúdo definidos previamente. Os temas eram debatidos e era o grupo que os estabelecia. O grupo que desenvolvia o tema não era composto de educadores exclusivamente. Cabia aos docentes orientar os discentes enriquecendo os debates e propondo temas secundários que alavancavam o processo educativo. Esses temas tornavam mais claro e ilustravam o tema estabelecido inicialmente.

Freire argumentava que existe uma sabedoria popular, ou seja, os alunos trazem consigo vivências, conhecimentos e hábitos que devem ser considerados no sentido de uma conscientização, visando uma transformação social. Os resultados alcançados nos círculos de cultura foram excelentes tanto quanto ao

aperfeiçoamento que os alunos atingiam no que diz respeito aos temas tratados e quanto ao compromisso em relação a compreensão e conscientização (postura crítica).

Dessa maneira, Freire se perguntou: se é possível alcançar esse nível de discussão em grupos populares, independentemente de ser composto por indivíduos alfabetizados ou não, por que não fazer o mesmo durante uma experiência de alfabetização? Por que não envolver criticamente os alfabetizados na constituição de seus sinais gráficos, como sujeito deste processo? Esta maneira de trabalhar, cria a denominada hierarquia horizontal, que há entre educador e educando influenciando a obra de Paulo Freire por completo partindo deste ponto (OSTERMANN E CAVALCANTI, 2011).

Contrário à forma tradicional de ensino, que estava centrada na autoridade de um professor, a forma horizontal em que alunos e professor aprendem juntos com intensa interação, se mostrou mais eficiente. Cabe ressaltar que quando se diz hierarquia horizontal, não há exclusão da hierarquia professor-aluno. A partir deste momento, ela se estabelece de forma distinta da tradicional. A hierarquia horizontal teoriza uma participação do professor e do aluno no processo de aprendizagem de forma igualitária.

2.2 MATEMÁTICA, JOGOS E MOTIVAÇÃO

O jogo tem papel importante no desenvolvimento humano, desde a antiguidade a prática de jogos tem influência na sociedade. Na sociedade antiga Greco romana o jogo era visto como recreação e aparecem como relaxamento necessário às atividades que exigem esforço físico e mental, já na idade média os jogos eram considerados não sérios, devido sua associação com jogos de azar, a partir do Renascimento é visto como conduta livre que favorece o desenvolvimento da inteligência e facilita o estudo (KISHIMOTO, 2005).

O jogo, dependendo da cultura e da época tem significados diferentes, a forma lúdica em algumas culturas era instrumento de trabalho e treinamento, nas culturas indígenas, por exemplo, o ato de uma criança brincar com arcos e flechas era um

treinamento para quando adulta a criança ir em busca do alimento através da caça (KISHIMOTO, 2005).

O termo jogo é de difícil definição por apresentar características variadas em tempos e culturas diferentes, Huizinga apud Caillois (2017) define o jogo da seguinte maneira

Sob o ângulo da forma, é portanto possível, em poucas palavras, definir jogo como uma ação livre, vivenciada como fictícia e situada fora da vida comum, capaz no entanto de absorver totalmente o jogador; uma ação desprovida de qualquer interesse material e de qualquer utilidade; que se realiza em um tempo e em um espaço expressamente circunscritos, desenrolando-se com ordem segundo regras dadas e produzindo na vida relações de grupo que voluntariamente se cercam de mistério ou acentuam pelo disfarce sua estranheza em relação ao mundo. (HUIZINGA apud CAILLOIS, 2017, p. 26)

Caillois (2017) afirma que a definição de jogo de Huizinga é ao mesmo tempo larga e estreita, a definição de jogo como uma ação desprovida de qualquer interesse material exclui as apostas e os jogos de azar que fazem parte da vida de muitos povos e culturas diferentes, por outro lado o jogo deve ser definido como uma atividade livre e voluntária, fonte de alegria e de divertimento.

Muitos jogos praticados na antiguidade ainda são praticados no tempo atual, brincadeiras tradicionais tomam a atenção de muitos jovens, essas brincadeiras são passadas de geração em geração e encontramos registros dessa pratica em civilizações antigas.

Não se conhece a origem da amarelinha, do pião, das parlendas, das fórmulas de seleção. Seus criadores são anônimos. Sabe-se, apenas, que provém das práticas abandonadas por adultos, de fragmentos de romances, poesias, mitos e rituais religiosos. A tradicionalidade e universalidade das brincadeiras assentam-se no fato de que povos distintos e antigos, como os da Grécia e do Oriente, brincavam de amarelinha, empinar papagaios, jogar pedrinhas e até hoje as crianças o fazem quase da mesma forma. Tais brincadeiras foram transmitidas de geração em geração através de conhecimentos empíricos e permanecem na memória infantil. (KISHIMOTO, 2005, p. 38-39).

Assim, percebemos que mesmo povos que viveram em tempos e culturas distintas possuem práticas de jogos equivalentes. O jogo contribuiu para o desenvolvimento de muitos povos e em sala de aula contribui muito para o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos.

É possível se observar que atualmente o aluno sofre uma forte inclinação a dificuldades de realizar cálculos e a compreender os conceitos matemáticos, causando a desmotivação, tanto da participação nas aulas, quanto à frequência.

Pensar a motivação do aluno é muito importante, sendo esse um conceito utilizado em contextos multifuncionais e interdisciplinares. Dentro do contexto escolar a motivação possui relação direta com o que Lemos, Soares e Almeida (2000), chamam de investimento ou desinvestimento do aluno no que tange ao processo de ensino/aprendizagem. A motivação está relacionada, ainda, ao papel do sujeito com relação à tarefa, ou seja, o sujeito pode estar motivado porque nutre valorização da atividade – papel ativo, ou por arbitrariedade – papel inativo (DECI & RYAN, 2000).

Deci e Ryan (1985; 2000), definem dois tipos existentes de motivação, sendo eles: 1) Motivação intrínseca tendo o foco no sujeito como ser capaz de alcançar a realização e a persistência no que diz respeito a uma determinada tarefa que por si só traz satisfação; 2) Motivação extrínseca, tendo foco na influência exercida por fatores externos à tarefa realizada, como recompensas de cunho material ou social.

Os estudos de Deci e Ryan (1985), Messias & Monteiro (2009) demonstram que a motivação intrínseca revela alunos mais autodeterminados que assimilam melhor internamente as atividades. Portanto, motivar o aluno a aprender é um fator de suma importância no processo de aprendizagem, no entanto, nota-se, segundo o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, a disciplina de Matemática tem apontado os mais baixos resultados de alunos no rendimento escolar (INEP, 2018).

É nesse contexto que entram recursos didáticos como os jogos. Podendo ser tanto virtuais quanto lúdicos, os jogos atraem as crianças e os adolescentes, servindo como ponte de ligação entre o aluno e o conteúdo a ser compreendido por ele. A utilização de jogos em sala de aula tem se tornado cada vez mais comum, visto que para a criança, o jogo é um sinônimo de brincadeira e, portanto, de diversão. No intuito de tornar a aula mais didática e divertida, precisamos que mais professores possam aderir a esse recurso como recurso pedagógico e até mesmo como um método de ensino.

Para Cabral (2005), os jogos desenvolvem no aluno concentração, coleguismo, curiosidade, interesse, consciência de grupo, entre outros fatores benéficos a saúde mental da criança. Por isso, o jogo passa a ser considerado um agente cognitivo capaz de auxiliar não só no aprendizado matemático da criança, mas também na linguagem e na interação social.

Nessa perspectiva, acredita-se que ao utilizar o jogo dentro do ensino de matemática, o professor torna-se capaz de resgatar o interesse do aluno em aprender a disciplina, motivando-o. De acordo com Groenwald e Timm (2002), a aprendizagem através de jogos, como dominó, palavras cruzadas, memória e outros permite que o aluno faça da aprendizagem um processo interessante e até divertido. As autoras confirmam ainda, o caráter lúdico, cognitivo e social da utilização dos jogos em sala de aula.

É necessário que o professor de matemática, ao lecionar, tenha a percepção de que a resolução de exercícios é um grande fator de influência na capacidade de autonomia do aluno, quando utilizado nesse processo, o jogo pode tornar a aprendizagem ainda mais efetiva.

2.2.1 A aprendizagem matemática na era digital

A educação matemática vivencia uma grande transformação com a inserção das Novas Tecnologias de Informação e Comunicação (NTIC), no processo de ensino-aprendizagem. A utilização desses recursos tecnológicos proporciona aos professores de matemática um instrumento educacional, capaz de auxiliar no processo de ensino-aprendizagem.

O ensino da matemática por muito tempo vem sofrendo críticas pelos dados alarmantes sofridos ao longo do tempo. O Brasil ocupa 66° posição no ranking da avaliação mundial (PISA – Programa internacional de avaliação de alunos), a pesquisa feita em 70 países mostra a situação preocupante que o País vive na educação (INEP, 2018).

O aluno que frequenta a escola hoje é um aluno que vivencia as transformações tecnológicas, são jovens oriundos dessa era virtual, as estratégias pedagógicas que eram utilizadas nas décadas passadas não surtirão o mesmo efeito com esses

alunos, uma alternativa é o uso das novas tecnologias como recursos didáticos nas aulas de matemática.

O ensino da Matemática proposto na maioria das escolas continua arraigado na transmissão e memorização de informações. Os professores ainda são repetidores de conteúdos e querem que passivamente os alunos assimilem esse conteúdo e reproduzam nas avaliações (GONÇALVES e MARCO, 2016).

Gonçalves e Marco (2016), afirmam que quando o ensino é apresentado através de métodos de transmissão e memorização pode criar aversão à disciplina por parte dos estudantes. Com isso a disciplina é vista pelos alunos como muito difícil e é temida por eles, é comum os próprios pais falarem que a matemática é difícil e assim transmitir essa aversão para os seus filhos.

Borba e Penteado (2007), afirmam que alguns professores procuram permanecer na zona de conforto e tendem a evitar sair dela, procuram evitar as mudanças. Os professores evitam o que Borba e Penteado (2007) chamam de zona de risco na qual é preciso avaliar constantemente as consequências das ações propostas. Os professores de matemática precisam enfrentar essa zona de risco, e tornar o uso das NTIC permanentes em suas aulas.

É preciso que os professores de matemática vençam essa zona de conforto, e enfrentem todas as barreiras que surgirem. Utilizar as NTIC necessita de planejamento e domínio da tecnologia que será usada, os docentes precisam estar preparados, é muito comum os alunos dominarem certos recursos tecnológicos mais do que os seus professores. Confessor (2012) afirma que é fundamental que o educador tenha conhecimento e domínio das NTIC, pois é fonte de informações e recursos pedagógicos muito ricos, desde que utilizadas de forma adequada pelo professor. Por isso é importante que os professores participem de formações para aperfeiçoar o uso das NTIC no processo de ensino-aprendizagem.

Delgado (2011), afirma que o professor é um facilitador, incentivador ou motivador da aprendizagem, tendo o papel de mediador, guia do aluno para atingir seu objetivo. O professor precisa fornecer suporte necessário para que os discentes utilizem os recursos tecnológicos e sejam protagonistas da sua aprendizagem.

Vivenciamos no cotidiano das aulas alunos utilizando os recursos tecnológicos, muitas vezes não como meio didático, mas como meio de distração.

Delgado (2011) afirma ainda, que:

Outra finalidade do mediador pedagógico é cooperar para que o aluno use e domine as novas tecnologias em suas habilidades e não seja dominado por elas ou por quem as tenha programado. A mediação pedagógica coloca em evidência o papel do sujeito aprendiz e o fortalece como sujeito das atividades que o permitiram aprender e conseguir atingir suas metas (DELGADO, 2011, p. 77).

O professor, ao utilizar as NTIC em suas aulas, é desafiado a todo o instante e precisa rever seus conceitos, pois quanto mais às usa mais corre o risco de se deparar com situações que desconhece afirma Borba e Penteado (2007). As NTIC tem o poder de potencializar a prática pedagógica e contribui para o desenvolvimento do professor e do aluno, funciona como uma ferramenta pedagógica que pode colaborar muito no processo de ensino-aprendizagem.

Para Moran (2006), ensinar e aprender são desafios que se manifestam a nós em todas as épocas, e no momento vivenciamos os desafios para se ensinar e aprender com a evolução das novas tecnologias de informação e comunicação. Esses desafios precisam ser superados por isso precisamos de professores atualizados. Confessor (2012), afirma que quando o docente tem conhecimento com as NTIC e sabe mediar esse conhecimento, torna a construção do processo de conhecimento mais concreto. Na Figura 1 tem-se o perfil do novo professor (CONFESSOR, 2012).

Figura 1: Professor antenado



Ao analisar a Figura 1, observa-se as características do professor da era digital, observa-se que são muitos os recursos disponíveis para uso no processo de ensino-aprendizagem, sendo assim, o professor deve estar antenado para saber o momento que poderá usar tal tecnologia.

O uso das NTIC no processo de ensino-aprendizagem possibilita atingir objetivos inimagináveis, desperta o interesse do aluno, possui a capacidade de tornar os discentes protagonistas de sua própria aprendizagem. O professor mediador tem o papel de criar mecanismos que permitam aos estudantes atingirem o domínio de sua própria capacidade de transformação no processo de aprendizagem.

É preciso observar todas as transformações e ficar atento por que as NTIC por si só não resolveriam todos os problemas que surgem no processo de ensino-

aprendizagem, é um meio didático, por isso é preciso planejamento para que esses recursos didáticos sejam úteis.

2.2.2 O jogo virtual no processo de ensino-aprendizagem de matemática

O jogo virtual é uma ferramenta de entretenimento utilizada no computador, tablet, smartphone, entre outros dispositivos virtuais. Além da utilização para entretenimento, o jogo virtual pode ser usado também para a aprendizagem matemática. Utilizando o jogo nas aulas de matemática podemos mostrar que os estudantes podem aprender matemática brincando.

O surgimento do jogo virtual se deu no final da década de 50 e, desde então não parou de ser aperfeiçoado, expandindo o seu uso. Os dispositivos utilizados atualmente proporcionam aos jogadores uma gama de possibilidades como, assistir vídeos, ouvir músicas ou até mesmo jogar com outras pessoas a milhares de quilômetros de distância.

Os jogos virtuais prendem a atenção dos jovens, possibilitam a interação com o jogo fazendo o jogador elaborar estratégias para atingir seu objetivo. Conforme Santana (2007), a popularidade dos jogos virtuais é maior entre crianças e adolescentes. De acordo com o autor, esse é o público que passa muitas horas por dia conectado, fazendo uso da internet e jogando todos os tipos de jogos. Diante disso, é surgida a necessidade do alinhamento dos sistemas educacionais à essa realidade tão rotineira para os alunos.

Entende-se nas diretrizes curriculares da SEME-PMV (2017) que a utilização do jogo é uma importante ferramenta para a aprendizagem matemática desde que sejam planejados com objetivos definidos e que sejam explorados por meio das tecnologias da informação. Durante o desenvolvimento do jogo o aluno consegue desenvolver diversas capacidades, assim afirmam as diretrizes curriculares:

Os estudantes aprendem a se comunicar, a argumentar defendendo estratégias, a lidar com ganhos e perdas, a respeitar regras e criar novas regras ou modificá-las, tornando-se mais seguros e confiantes. Ao utilizarem convenções e regras que serão empregadas no processo de ensino aprendizagem, adquirem uma forma de compreensão que favorece sua integração no mundo social complexo e proporciona as primeiras aproximações com futuras teorizações, independente da idade que o estudante tenha. Jogar é uma atividade inerente ao ser humano e essencial

ao seu desenvolvimento. (Diretrizes Curriculares do Ensino Fundamental e da EJA – SEME-PMV, 2017, p.167).

Sendo assim, os jogos virtuais podem ser usados como recursos didáticos nas aulas de matemática, mas, o trabalho com os jogos virtuais requer muito planejamento, o jogo deve ser trabalhado de forma a contribuir com a construção do conhecimento dos conceitos de matemática. Esse recurso é muito poderoso quando usado com planejamento.

E, segundo Cox (2008), existe uma ampla gama de jogos frente às vastas possibilidades geradas a partir da internet. Em meio àqueles em que a finalidade educacional é deixada de lado, mas há também muitos em que diversão e aprendizado são incluídos num mesmo momento de jogo. De acordo com Santos (2012), esses são denominados jogos virtuais educacionais, em que são abordados conteúdos matemáticos, e os alunos são expostos ao raciocínio, à leitura, à escrita etc. Tais conteúdos permitem a interdisciplinaridade e são auxiliares do ensino, dado a sua linguagem acessível. Podendo ser utilizados desde a educação infantil.

As aulas de matemática que são consideradas difíceis e chatas pelos alunos conseguem um grande aliado, que pode tornar as aulas mais atrativas e dinâmicas, proporciona uma aula diferenciada do tradicional, no qual o aluno não apenas reproduzirá o que é enunciado pelo seu professor, mas também, poderá discutir e argumentar sobre o conteúdo envolvido, e também avaliar se realmente houve aprendizagem, afirma Jacobsen (2013).

Com a utilização dessa ferramenta pedagógica o professor pode despertar a criatividade dos educandos, a aprendizagem acontece brincando, na interação com o jogo o aluno desenvolve estratégias, e cria mecanismos para resolver as situações problemas que aparecem durante o jogo. De acordo com Jacobsen (2013), o comportamento dos jovens enquanto jogam é diferente, pois enquanto estão praticando, estes se entregam ao jogo, questionam, buscam por novas soluções, pensam sobre suas situações e avaliam suas atitudes.

É válido ressaltar o fato de que os recursos tecnológicos podem ser considerados como uma ponte, proporcionando a assimilação eficaz dos conteúdos apresentados pela disciplina. O uso dos jogos virtuais educativos permite que tais conteúdos e o conhecimento a respeito deles seja materializado, tornando-se acessível para os

alunos. Pazin Filho e Scarpelini (2007), afirmam que através da linguagem audiovisual a integração dos sentidos sensoriais humanos como, visão e audição, é efetivada. O que os tornam mais significativos no processo de construção de conhecimento.

Os jovens que vivem na era virtual acessam as informações em uma velocidade muito alta, a aprendizagem desses alunos é diferente da forma como os seus professores aprenderam, o planejamento das aulas utilizando os jogos virtuais é alternativa para conduzir os alunos para que eles possam aprender de forma significativa.

Nesse sentido, os professores são levados à possibilidade de enriquecerem suas aulas de matemática por meio dos jogos virtuais educativos, pois, eles têm acesso à conteúdos que permitem interação e dinâmica em maiores quantidades. Além disso, é proporcionado aos alunos uma aprendizagem mais atraente, alinhada as jogos, tecnologia e aprendizado. Os alunos são envolvidos e desafiados a aprender. No entanto, de acordo com Carneiro e Passos (2014), a resistência ao uso de recursos tecnológicos por parte dos docentes ainda existe diante das dificuldades enfrentadas pelos mesmos no manuseio de tais tecnologias.

Segundo Santos (2012), a integração dos conhecimentos de informática aos temas trabalhados pelos alunos constitui-se num desafio para a utilização dos recursos de internet e dos jogos virtuais educacionais. Atualmente, faz parte da realidade de muitas escolas salas equipadas para o ensino através da informática, conforme Carneiro e Passos (2014). Contudo, Lévy (2007), afirma que é necessário que se formem professores com conhecimento nessa área, permitindo a eles um maior aproveitamento desses recursos tecnológicos. Assim, os educadores poderão construir metodologias e práticas pedagógicas diferenciadas a partir de novos espaços de aprendizagem.

2.2.3 A aprendizagem na era digital

Atualmente a tecnologia está presente em todos os cantos da sociedade e na educação ela é essencial, a população vê a necessidade de se atualizar nesse

mundo virtual, dos mais jovens até os mais idosos vem crescendo a busca pelo conhecimento acerca de tecnologias. Viver nesse mundo sem dominar os recursos tecnológicos certamente é ultrapassado, a utilização das novas tecnologias se expande e são utilizadas em diversos ambientes da sociedade contemporânea, marcação de consultas, compras virtuais, GPS, etc., percebe-se que dependemos muito dos meios de comunicação.

Na educação a utilização desses recursos tecnológicos se faz presente e é crescente, o uso de quadros digitais e dos laboratórios de informática, data show, internet, smartphones, entre outros, disponibilizam aulas mais dinâmicas e assim atrai a atenção dos alunos buscando motivar e incentivar a aprendizagem. Segundo Confessor (2012), a geração atual tem acesso disponível a uma gama de recursos tecnológicos onde aprendem de forma prazerosa, divertida e dinâmica. Segundo os PCN's – Parâmetros Curriculares Nacionais

As experiências escolares com o computador também têm mostrado que seu uso efetivo pode levar ao estabelecimento de uma nova relação professor-aluno, marcada por uma maior proximidade, interação e colaboração. Isso define uma nova visão do professor, que longe de considerar-se um profissional pronto, ao final de sua formação acadêmica, tem de continuar em formação permanente ao longo de sua vida profissional (BRASIL, 1998, p.44).

É preciso pensar no poder transformador que a tecnologia possui na aprendizagem do aluno e o professor tem o papel fundamental em buscar estratégias para utilizar essa ferramenta que tanto pode beneficiar, mas, o uso de forma inadequada pode atrapalhar a aprendizagem do aluno. Para Valente (1998) o uso de tecnologias como o computador não serve apenas para despertar a curiosidade e motivar os alunos, a escola por si só deverá ser capaz disso, a utilização das tecnologias é um meio didático que auxilia na aprendizagem e possibilita que o aluno desenvolva o raciocínio lógico e possibilita situações de resolução de problemas.

Os jovens pertencentes à geração digital conseguem manusear com facilidade todas as tecnologias que estão ao seu alcance e muitas vezes preferem estar no seu aconchegante lar, onde utilizam esses recursos, do que ir para um local ultrapassado e obsoleto. A escola deve propiciar situações favoráveis e esse movimento que as tecnologias estão criando dissemina uma rede de conhecimento que roda o mundo contemporâneo (SANTANA, 2007).

Segundo Santana (2007) a utilização dos recursos tecnológicos são ingredientes de um processo onde o professor teria o papel de orientar os estudantes acerca de onde e como selecionar a informação, como tratá-la e utilizá-la pedagogicamente, articulando o desenvolvimento do conhecimento. A utilização dos meios tecnológicos dentro da escola propicia uma riqueza de conhecimento e possibilita ao aluno uma gama de recursos que ajudará no seu aprendizado, mas o professor precisa orientar os educandos para que eles consigam alcançar os reais objetivos da utilização desse recurso na sua aprendizagem.

As mudanças trazidas pelas novas tecnologias exige que o professor se atualize para que a aprendizagem do aluno nesse contexto que vivenciamos se concretize. Mesmo com todas as possibilidades de aprendizagem que as novas tecnologias trazem, o professor permanece como agente formador, é essencial que oriente e não seja apenas um transmissor de informações. Para isso, o professor precisa ter o conhecimento necessário acerca dos direcionamentos que devem ser tomados para ensinar os educandos.

Confessor (2012), destaca que é importante o professor conhecer as dimensões em que a aprendizagem está envolvida, as quatro dimensões são: dimensão cognitiva, afetiva, psicomotora e dimensão de fé e crença. O autor conceitua ainda, cada dimensão como sendo:

Dimensão cognitiva: é com certeza, umas das mais comentadas no cenário educacional. Ela está relacionada com a forma racional e estruturada do conhecimento.

Dimensão afetiva: está relacionada com as questões de convivência, de relações interpessoais e intrapessoais dos alunos, importante para enriquecer as interações no ambiente escolar e, conseqüentemente, facilitar os aprendizados.

Dimensão psicomotora: abrange as relações corporais e motoras que o individuo estabelece com o ambiente e com os outros seres.

Dimensão de fé e crenças: essa dimensão também tem muita importância, pois está relacionada com os aspectos culturais, tradicionais dos indivíduos, sendo interessantes para a abertura de diálogos e ideologias (CONFESSOR, 2012, p 22.)

A compreensão dessas dimensões de aprendizagem pode levar o professor a elaborar ações que motivem, incentivem e alcancem a aprendizagem mais significativa dos educandos. Santana (2007), ressalta que no contexto pedagógico de ensino-aprendizagem há pontos importantes que o professor precisa conhecer: o

que é informação; o que é conhecimento; o que é ensinar e o que é aprender. Para o entendimento desses pontos Valente apud Santana (2007), esclarece que:

1- Informação: É vista como fatos, dados que encontramos nas publicações, na Internet, e até mesmo aquilo que as pessoas trocam entre si. A aplicação da informação exige sua interpretação e seu processamento, o que implica a atribuição de significados de modo que a informação passe a ter sentido para o aprendiz;

2- Conhecimento: É o que cada indivíduo constrói como produto do processamento, da interpretação, da compreensão da informação. É o significado que atribuímos e representamos em nossa mente sobre a nossa realidade. É algo construído por cada um, muito próprio e impossível de ser passado – o que é passado é a informação que advém desse conhecimento, porém nunca o conhecimento em si;

3- Ensinar: Significa colocar signos, logo, compreendido como o ato de “depositar informação”. É a educação bancária de Paulo Freire, crítico desse modelo de educação. Nesse caso, o professor ensina quando passa a informação para o aluno e este aprende através da memorização e reprodução da informação recebida;

4- Aprender: É construir conhecimento através do processamento das informações. É apropriar-se das informações a partir dos conhecimentos que o aprendiz já possui e aqueles que estão sendo continuamente construídos. Nesse contexto ensinar é criar ambientes de aprendizagem para que o aluno possa construir novos conhecimentos (Valente apud Santana, 2007, p. 22).

Percebe-se que no processo de ensino-aprendizagem, precisamos de professores preparados para tornar o uso das novas tecnologias, uma ferramenta capaz de trazer muito mais do que a simples diversão para os alunos. É preciso estabelecer um diálogo entre o conhecimento, o ensino, a aprendizagem e a informação, o que é possível a partir de recursos tecnológicos mediados pelo professor.

Vivemos na educação um processo de transição, muitas escolas estão sendo equipadas com vários artefatos tecnológicos que são utilizados no projeto pedagógico da escola, projetos como laboratório de informática móvel são implantados em algumas instituições, a crescente busca por uma escola mais tecnológica, nós obriga a pensar! É só a escola que precisa se atualizar? E os professores? É preciso que os docentes tenham formações para estimular o uso das novas tecnologias no cotidiano de suas aulas.

Muitos são os benefícios do uso das novas tecnologias no processo de ensino-aprendizagem, por exemplo, aulas mais atrativas, desperta a curiosidade dos alunos, estimula o aluno, cria espaços de aprendizagem coletiva e novas

alternativas de práticas pedagógicas. Segundo Moran (2006), o professor tem um grande leque de opções metodológica, de possibilidades de organizar suas aulas com a utilização dos recursos tecnológicos, tem a capacidade de integrar os vários recursos tecnológicos e procedimentos metodológicos. Mas, é preciso que amplie seu conhecimento acerca das NTIC, então a formação continuada é essencial para que os docentes continuem aprendendo e busque sempre diversificar as práticas pedagógicas. O conhecimento disponibilizado pela tecnologia possibilita que a educação alcance resultados satisfatório no processo de ensino-aprendizagem, por isso é importante alinhar as práticas pedagógicas com a utilização das tecnologias.

3 METODOLOGIA

3.1 O ESTUDO

A pesquisa é uma abordagem qualitativa, para Lima (2018) a pesquisa qualitativa apresenta como preocupação fundamental a contextualização do objeto em estudo, visa uma análise profunda dos sujeitos a serem pesquisados e busca valorizar o processo mais do que os resultados.

Percebemos que era necessário utilizar um estudo de caso e assim buscar se aprofundar no problema para produzir uma pesquisa detalhada e abrangente. Segundo Lima (2018) um estudo de caso é, então, uma estratégia de pesquisa própria para trabalhar em profundidade com um objeto específico e bem definido – o chamado “caso”. O estudo de caso possui a possibilidade de generalização semelhante à generalização por meio de um experimento único.

O conteúdo de frações é visto pelos alunos a partir do 4º ano do ensino fundamental consolidando-o no 7º ano. Optou-se em fazer as atividades para a investigação com os alunos do 5º ano, pois essa etapa aprimora o tema, nesta etapa os alunos precisam aprender o conteúdo, pois, nas etapas seguintes utilizarão o conteúdo.

Para o desenvolvimento da pesquisa utilizou-se os jogos virtuais 1) Encaixe as frações; 2) Frações do professor Sagaz; 3) Dividindo a pizza e 4) Enigma das frações. E jogos lúdicos: 1) Dominó de frações; 2) Discos de frações; 3) Balas e 4) Recipientes cilíndricos. Com esses jogos os alunos tiveram a chance de praticar diversos conceitos sobre frações.

Os participantes da pesquisa foram avisados formalmente de todas as etapas da pesquisa, não pairando, portanto, dúvidas sobre o planejamento e ações tomadas durante o processo de pesquisa. Ressalta-se que não houve desistência de participantes, embora todos os envolvidos soubessem que podiam fazê-lo a qualquer instante do desenvolvimento da pesquisa.

3.2 LOCAL DA PESQUISA

Para o desenvolvimento da pesquisa foi escolhida a EMEF Maria Jose Costa Moraes, localizada no Bairro São José, Vitória- ES. A escola foi fundada em 2002, mas funcionava antes como anexo da Escola Municipal Neuza Nunes Gonçalves. A escola possui 14 salas de aulas, uma sala de educação artística, um laboratório de informática, uma biblioteca, uma quadra poliesportiva coberta, duas salas de coordenação, uma sala de acompanhamento pedagógico, duas salas de recursos destinadas à educação especial, uma sala da direção, uma sala destinada a secretaria, uma sala de professores, uma sala de planejamento. No total há 8 banheiros, 3 banheiros para os funcionários da escola, 4 para os alunos e 1 banheiro para alunos com necessidades especiais.

Possui também um auditório que é constantemente utilizado pela comunidade local para apresentações e palestras e um amplo pátio. A escola fica ao lado de uma unidade de saúde. A maioria dos alunos é da redondeza da escola, ou seja, da Grande São Pedro, a escola funciona no turno matutino e vespertino sendo ofertados os anos iniciais e finais do ensino fundamental, 1º ano ao 8º ano. A escola ofertava o 9º ano até 2015, deixou de ofertar essa série/ano, porque a demanda das séries iniciais aumentou, assim o 9º ano passou a ser ofertado em uma escola estadual localizada nas redondezas da Grande São Pedro.

A escola conta com recursos didáticos e dentre eles estão vários jogos pedagógicos, possui 3 televisores, 6 câmeras digital, 8 aparelhos de DVDs, três projetores, vários DVDs pedagógicos, 21 computadores, um quadro digital e uma impressora no laboratório de informática, 2 computadores e uma impressora na sala de educação especial, 1 computador e uma impressora na sala de Libras, 1 computador e uma impressora em cada sala da coordenação, 3 computadores e 2 impressoras na secretaria, 2 computadores e 3 impressoras na sala de acompanhamento pedagógico e 1 computador e 1 impressora na sala da direção.

O acervo da biblioteca conta com cerca de 40 mil livros, além de cerca de 100 revistas de temas diversos. A biblioteca conta com 367 Dvd's, mapas e globos terrestres, sempre à disposição para consulta de professores e alunos. A área destinada para a prática de esportes dispõe de amplo espaço. A quadra tem

dimensões oficiais, no entanto não é suficiente para atender à demanda, os dois professores de educação física que trabalham na escola utilizam a quadra no sistema de revezamento.

O modelo de gestão adotado nas escolas da capital Vitória é a gestão democrática, os membros da comunidade escolar escolhem o diretor, por meio de votação. Além do diretor a escola possui cinco pedagogas, cinco coordenadores de turmas, quarenta e três professores, seis professores de educação especial, três intérpretes e três estagiários, quatro auxiliares de serviço gerais (ASG), quatro cozinheiras, quatro vigilantes, dois secretários e uma bibliotecária. A escola segue o projeto político pedagógico (PPP) definido e faz uma avaliação anual do mesmo. A escola possui um conselho escolar participativo.

A escola atende alunos das comunidades locais, o local onde a escola está situada denomina-se Grande São Pedro, é uma comunidade carente com grande vulnerabilidade social, o histórico de violência vem assombrando essa comunidade há vários anos, a comunidade é dominada pelo tráfico de drogas e há constantes brigas de gangues rivais. 36% dos alunos desta instituição recebem bolsa família, a maioria dos alunos possui pais separados segundo dados do sistema de gestão da prefeitura municipal de Vitória.

Essa unidade de ensino atende 699 alunos matriculados nos dois turnos matutino e vespertino. No turno matutino há duas turmas de 1º ano, duas de 2º ano, duas de 3º ano, duas de 4º ano, uma de 5º ano, duas de 6º ano, duas de 7º ano e uma de 8º ano, já no turno vespertino conta com duas turmas de 1º ano, duas de 2º ano, duas de 3º ano, duas de 4º ano, duas de 5º ano, uma de 6º ano, uma de 7º ano e duas de 8º ano. A escola também funciona como polo em educação em Libras, atendendo alunos com deficiência auditiva de escolas da região da Grande São Pedro.

3.3 SUJEITOS DA PESQUISA

Foram escolhidas para a aplicação da atividade duas turmas de 5º ano do turno vespertino, 5º ano B e 5º ano C. O motivo da escolha das turmas se deu pelo pedido do diretor que afirma que os alunos do 5º ano possuem dificuldades de

aprendizagem em matemática e são alunos que passarão por uma transição quando avançarem para o ano seguinte.

Para o desenvolvimento da pesquisa, foi definido como sujeitos, sete professores atuantes nos 5° anos da escola estudada, adotamos como critérios ser professor dos 5° anos da escola MJCM no ano de 2018, sendo duas professoras que ministram as disciplinas de matemática, português, ciências, história e geografia, duas professoras que atuam em dupla docência com as disciplinas de geografia e ciências, e três professoras que ministram as disciplinas de artes, educação física e inglês, 28 alunos do 5° ano B e 26 alunos do 5° ano C da EMEF MJCM matriculados no turno vespertino no ano de 2018, adotamos como critérios para participação da pesquisa para os alunos: está matriculado no 5° ano B ou C na EMEF Maria Jose Costa Moraes no ano de 2018.

3.4 DESENVOLVIMENTO DA SEQUENCIA DIDÁTICA

Para o desenvolvimento da sequência didática ficou definido 10 aulas de 50 minutos com cada turma, nos meses de agosto e setembro de 2018, após diálogo com as professoras regentes das turmas. A conversa com as professoras das turmas tinha o intuito de conhecer o desenvolvimento dos alunos na disciplina de matemática, quais conteúdos trabalhados até o período e o que elas achavam de utilizar os jogos virtuais e lúdicos como alternativa no ensino-aprendizagem de matemática.

Abordou-se o conceito de frações de forma que os alunos compreendessem seu significado e conseguissem operar com frações. Na Tabela 1, tem-se o cronograma para trabalhar a sequência didática para a turma 5° ano B, e na tabela 2 o cronograma da turma 5° ano C..

Tabela 1 - Planejamento da sequência didática para trabalhar os jogos virtuais na turma 5° B.

	Data	Aulas	Atividade desenvolvida
1° dia	17/08/2018	1° aula	Apresentação da proposta da pesquisa para turma.
		2° aula	Conceito de fração utilizando os discos frações.
2° dia	20/08/2018	1° aula	Construção e momento do jogo dominó de frações.
		2° aula	
3° dia	24/08/2018	1° aula	Comparação de frações e frações equivalentes utilizando os discos de frações.
		2° aula	Fração de uma quantidade utilizando balas.
4° dia	28/08/2018	1° aula	Adição e subtração de frações utilizando recipientes cilíndricos.
		2° aula	
5° dia	03/09/2018	1° aula	Resolução de atividades
		2° aula	Aplicação do questionário

Tabela 2 - Planejamento da sequência didática para trabalhar os jogos virtuais na turma 5° C.

	Data	Aulas	Atividade desenvolvida
1° dia	17/08/2018	1° aula	Apresentação da proposta da pesquisa para turma.
		2° aula	- Conceito de fração - Jogo virtual monte as frações
2° dia	20/08/2018	1° aula	Comparação de fração e frações equivalentes.
		2° aula	Jogo virtual: Frações do professor sagaz
3° dia	24/08/2018	1° aula	Adição e subtração de frações.
		2° aula	Jogo virtual: Dividindo a pizza
4° dia	28/08/2018	1° aula	Adição e subtração de frações e fração de uma quantidade.
		2° aula	Jogo virtual enigma das frações
5° dia	03/09/2018	1° aula	Resolução de atividades
		2° aula	Aplicação do questionário

Conforme demonstrado nas Tabela 1 e 2, foram trabalhados com os alunos do 5° B e do 5°C o conteúdo de frações a partir de jogos diferentes. Em ambas as turmas os alunos tiveram experiências com jogos, virtuais e lúdicos. A partir das aulas com os jogos, os alunos resolveram problemas (APÊNDICE B) envolvendo o conteúdo de frações, com o objetivo de fixação do conteúdo aprendido.

Como meio de coleta de dados para a pesquisa, foi aplicado um questionário aos alunos (APÊNDICE A) após as atividades em sala, para obtenção de informações sobre a percepção dos alunos em relação aos jogos e o conteúdo.

3.5. OS JOGOS UTILIZADOS

Para o desenvolvimento da sequência didática, foram utilizados jogos virtuais e lúdicos. Sendo os jogos virtuais os seguintes:

- Encaixe as frações;
- Dividindo a pizza;
- Frações do professor Sagaz e
- Enigma das frações.

Os jogos lúdicos utilizados foram:

- Discos de frações;
- Dominó de frações;
- Balas e
- Recipientes cilíndricos.

3.5.1 Encaixe as frações

O jogo “encaixe as frações” está disponível no site mídias digitais para matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, o jogo tem como objetivo encaixar as peças correspondentes. No nível 1 é preciso encaixar duas peças, uma com a representação numérica da fração e outra com sua representação na forma de desenho. No nível 2 precisa encaixar três peças, uma com a representação numérica da fração, outra com sua representação na forma de desenho e a terceira peça com a fração escrita por extenso. Para acessar o jogo o aluno precisa abrir o site⁵, escolher o nível e iniciar o jogo.

Com o jogo encaixe as frações o aluno tem a possibilidade de praticar as representações de frações na Figura 2 mostra a tela inicial do jogo.

⁵ http://mdmat.mat.ufrgs.br/anos_iniciais/objetos/encaixe.htm

Figura 2 – Tela inicial do jogo encaixe a frações



Fonte: Google, 2018

3.5.2 Frações do professor Sagaz

O jogo “Frações do professor Sagaz” tem como objetivo introduzir o conceito de representação do inteiro por partes, seguido pelo ensino de frações equivalentes e finalizando com comparação de frações. O mesmo trabalha com a interação do aluno com caixas que representam frações e questões que visam concretizar o aprendizado. Na figura 3 podemos visualizar a tela inicial do jogo.

Figura 3 – Tela inicial do jogo Frações do Professor Sagaz



Fonte: Google, 2018

O jogo Frações do professor sagaz é dividido em 3 partes, na primeira parte o aluno precisa responder questões do tipo quantos $\frac{1}{2}$ cabem em um inteiro, o aluno pode ainda utilizar a figura completando o retângulo e assim descobrir as respostas, na 2ª parte o jogo traz a ideia de frações equivalentes onde os educando precisam descobrir quais frações podem representar a mesma quantidade que a fração dada, ele pode usar os retângulos para descobrir as respostas. Na 3ª parte o aluno precisa responder utilizando os sinais $>$, $<$ ou $=$ qual número é maior. Para jogar o aluno precisa entrar no site⁶ e clicar no botão parte 1 e na medida que vai acertando as perguntas ele passa para a parte 2 e depois para a parte 3.

3.5.3 Dividindo a pizza

O jogo “Dividindo a pizza” possibilita o aluno treinar os conceitos iniciais sobre frações, nele o aluno precisa representar a fração correspondente à figura dada, indicar a parte da figura que representa a fração dada, e também operar a adição de fração com denominadores iguais. Para acessar o jogo o aluno precisa entrar no site⁷, na página inicial tem um botão escrito Jogar, apertando o botão o aluno é levado a uma nova página de apresentação, e para ir para a página seguinte precisa apertar a tecla continuar, em que há uma breve introdução das regras do jogo; após clicar em continuar o aluno inicia o jogo. O jogo consiste em quatro tipos de

⁶ <http://tsampaio.com/ic/objetos/kit1/index.html>

⁷ <http://www.escolagames.com.br/jogos/dividindoPizza/?deviceType=computer>

questões 1) pede-se para adicionar as partes que restam em duas pizzas divididas em quantidades iguais, 2) o aluno precisa marcar a parte que representa a fração na adição de duas pizzas divididas em quantidades iguais, 3) pede-se para o aluno escrever a fração correspondente a quantidade de pedaços de pizza considerados e 4) dada a fração o aluno precisa marcar na pizza quantos pedaços representa a fração. O aluno que acerta as questões é levado para uma nova fase onde ele precisa entregar pizzas nos endereços indicados. O aluno que erra 3 vezes uma questão o jogo mostra a resposta correta, o aluno que erra mais de três questões não entrega as pizzas.

No jogo dividindo a pizza o aluno além de representar as partes de um todo, também trabalha o conceito de adição e subtração de frações com denominadores iguais. O jogo possibilita aulas mais divertidas em que o aluno aprende brincando, o game proporciona a compreensão e reflexão dos conceitos que envolvem a fração. O jogo explora situações em que o aluno tem a possibilidade de reconhecer outros números para demonstrar o resultado de uma divisão, compreender as representações de frações através dos jogos, estabelecer relações entre divisão e frações.

O jogo Dividindo a pizza é disponibilizado no site escola games, na Figura 4 tem-se a tela inicial do jogo.

Figura 4 - Tela inicial do jogo dividindo a Pizza



Fonte: Google, 2018

3.5.4 Enigma das frações

O jogo “Enigma das Frações” é um jogo criado exclusivamente para o site Nova Escola, atualmente disponível em outros sites. O objetivo deste jogo é trabalhar os conceitos de frações e suas diferentes representações. O jogo explora as operações e frações. Seu funcionamento se dá da seguinte forma: o jogador precisa auxiliar o gnomo, ajudando-o a salvar a aldeia do comando do feiticeiro, libertando todos os habitantes. Ilustrado na Figura 5.

Figura 5 – Tela inicial do jogo Enigma das Frações



Fonte: Google, 2018

Ao clicar na opção de iniciar o jogo, o aluno é levado a escolher o nível de dificuldade, fácil ou difícil.

Dessa maneira, o aluno pode jogar nos dois modos e explorar suas dificuldades.

Ao interagir com este jogo, os alunos são levados a refletir sobre os diferentes conceitos de fração. Portanto, a criança é desafiada em cada questão, percebendo as regularidades do sistema de numeração decimal. Sendo assim, a aprendizagem se dá de maneira lúdica, divertida e gameficada, podendo ser explorada individual e coletivamente.

Para iniciar o jogo Enigma das frações o aluno precisa entrar no site⁸, na tela inicial do jogo ele pode acessar uma breve introdução do jogo, onde ele poderá aprender as regras do jogo. Para iniciar o jogo ele precisa apertar o botão iniciar o jogo, depois selecionar o nível, fácil ou difícil, foi pedido aos alunos que passassem pelo nível fácil e depois de concluído, nível difícil. O jogo traz questões do tipo múltipla escolha envolvendo o conceito de frações.

3.5.5 Discos de frações

Os Discos de frações utilizados são feitos de madeira, a escola possui esse material, porém tivemos que montar grupos de quatro alunos, pois não havia material suficiente para distribuir por aluno. Com os discos trabalhamos os conceitos de fração como parte de um todo, ideia de numerador e denominador, nome das frações, comparação de frações e frações equivalentes.

3.5.6 Dominó de frações

O jogo Dominó de frações possibilita aos alunos fixar a ideia de fração como parte de um inteiro, no jogo é preciso que eles encaixem as peças corretamente, o jogo possui vinte e oito peças e pode ser jogado com quatro participantes, vence o jogo quem acabar com as peças primeiro. Para construir o jogo dominó de frações primeiro imprimimos o jogo em uma folha A4, depois foi pedido aos alunos que colassem a folha em uma folha mais rígida no caso papel cartão e posteriormente recortaram as peças.

3.5.7 Balas

Usamos balas para ensinar como calcular fração de uma quantidade. Os alunos foram questionados com perguntas como possuo 24 balas e darei $\frac{1}{3}$ para Ricardo, quantas balas Ricardo irá receber? Nesse momento alguns alunos foram convidados a resolver o problema utilizando as balas.

⁸ <https://novaescola.org.br/arquivo/jogos/enigma-fracoes/>

3.5.8 Recipientes Cilíndricos

Usamos os recipientes cilíndricos para ensinar as operações de adição e subtração de frações, utilizamos três recipientes divididos em terços, três recipientes divididos em meios, um recipiente dividido em quintos, um recipiente dividido em sextos e um recipiente dividido em décimos. Utilizando os recipientes fizemos diversas operações, $\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$; $\frac{3}{2} - \frac{1}{2}$; $\frac{1}{3} + \frac{1}{3}$; $\frac{3}{3} - \frac{1}{3}$; $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$; $\frac{2}{5} + \frac{1}{2}$. Os alunos foram convidados para participar das resoluções.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 TURMA 5º B

4.1.1 Aula 01 E 02- 17/08/2018

Iniciou-se a primeira aula com uma conversa para que os alunos e a professora ficassem cientes do trabalho que seria desenvolvido com a turma, foi necessário nesse momento esclarecer todas as dúvidas do que seria desenvolvido durante os encontros e conhecer mais os alunos. Em um segundo momento foi distribuído o material que seria utilizado na aula, apesar de alguns alunos já terem tido contato com os discos de frações, todos ficaram encantados com o material mesmo sendo um material simples, foi explicado que o material seria usado para ensinar frações (FIGURA, 6).

Após a distribuição dos discos os alunos separaram os discos e anotaram em quantas partes iguais cada disco foi dividido.

Nesta aula foi trabalhado o conceito de fração, a nomenclatura das frações. Com os discos foi possível fazer vários questionamentos acerca de frações, como: qual fração representa cada parte em relação ao todo? Retirando uma parte qual fração representa as partes que sobraram? Quantas partes são necessárias para completar um inteiro? Os discos possibilitaram aos alunos uma forma mais dinâmica e atrativa de aprendizagem sobre frações.

Figura 6 – Alunos manipulando o disco de frações.



Fonte: elaborada pelo autor.

4.1.2 Aula 03 e 04 – 20/08/2018

No segundo encontro que aconteceu na sala de artes foi proposto aos alunos para que eles confeccionassem o jogo dominó de frações, formou-se grupos de quatro alunos para que eles jogassem, foi entregue para cada grupo uma folha A4 com o dominó impresso para que eles colassem em uma folha mais dura (papel cartão) e assim cada grupo recortou o dominó e após esse momento jogaram (FIGURAS 7 e 8). Com o jogo dominó de frações o aluno explorou os conceitos iniciais sobre frações.

Figura 7 – Alunos recortando dominó de frações.



Fonte: elaborada pelo autor.

Figura 8 – Alunos jogando dominó de frações.



Fonte: elaborada pelo autor

4.1.3 Aula 05 e 06 – 24/08/2018

No terceiro encontro com a turma do 5º ano B foi trabalhado fração de uma quantidade, comparação de frações e frações equivalentes. Utilizou-se os discos de frações para comparar frações e para a aprendizagem de frações equivalentes, para o ensino de fração de uma quantidade foram utilizadas balas (FIGURA 9).

Figura 9 – Aluna separando as balas.

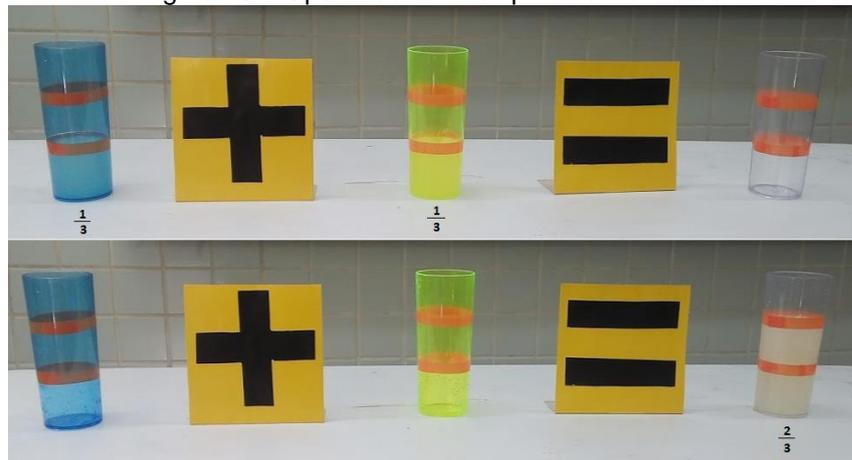


Fonte: elaborada pelo autor

4.1.4 Aula 07 e 08 – 28/08/2018

Na sétima e oitava aulas foram desenvolvidas com os alunos as operações de adição e subtração de frações, utilizou-se recipientes cilíndricos para melhor compreensão dos alunos. A participação da turma foi essencial para o desenvolvimento dessa atividade, em cada etapa foram questionados, respondiam e tiravam as dúvidas. Na Figura 10 temos a demonstração da operação $\frac{1}{3} + \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$, primeiro encheu-se os dois cilindros com um terço cada e depois juntou-se despejando no terceiro copo obtendo assim o resultado de dois terços.

Figura 10 – Operando com recipientes cilíndricos.



Fonte: elaborada pelo autor.

4.1.5 Aula 09 e 10 – 03/09/2018

No último encontro foi proposto para a turma o desenvolvimento de atividades relacionado ao conteúdo de frações, a turma se envolveu nas atividades, surgiram algumas dúvidas na adição e subtração de frações com denominadores diferentes, mas, em geral a turma obteve êxito na aprendizagem dos conteúdos trabalhados.

4.2 TURMA 5º C.

4.2.1 Aula 01 E 02- 17/08/2018

Nesse primeiro momento foi realizado um diálogo com a turma e com a professora regente com intuito de comunicar como seria a realização dos trabalhos com a turma, focou-se em ficar apenas em um bate-papo, assim poderia ser usado esse tempo para conhecer mais os alunos dessa turma. Os alunos já tinham conhecimento de que seria iniciado os trabalhos naquele dia, apesar disso ficaram surpresos com a minha presença, conversando com a turma foi possível observar a curiosidade deles para saber quais trabalhos seriam realizados com eles, com o diálogo os alunos tiveram a oportunidade de tirar as dúvidas acerca do trabalho que seria desenvolvido. Nesse primeiro encontro tinham 14 alunos presentes.

Após o diálogo sobre a definição de fração, foi trabalhado o conceito de fração. Os alunos foram questionados sobre o que eles entendiam e em quais situações do dia-dia utilizavam frações, as respostas foram: fração é uma divisão, fração é a parte do todo, quando corto uma pizza e divido-a estou formando frações da pizza, e disseram ter visto frações em receita de bolo, quando reparto algo como um bolo, cada um recebe uma fração do bolo, entre outras.

Em seguida os alunos foram para os computadores e acessaram o jogo virtual encaixe as frações pelo site http://mdmat.mat.ufrgs.br/anos_iniciais/objetos/encaixe.htm, o jogo permite que os alunos pratiquem os conceitos iniciais sobre frações (FIGURA 11). Assim que terminavam de jogar os alunos foram questionados sobre o que puderam aprender com o jogo. De maneira geral os alunos disseram que conseguiram entender que a figura encaixava na fração correspondente e no nome das frações, com isso perceberam que a fração representa parte de um todo e praticaram a leitura de frações.

Figura 11 – Crianças na sala de informática

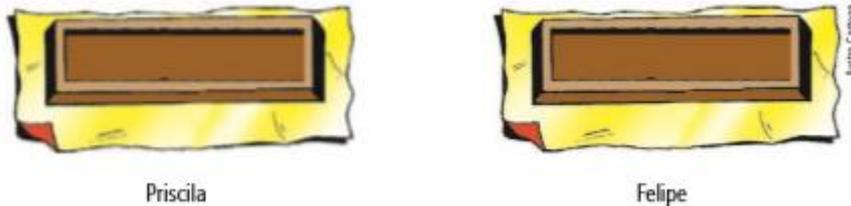


Fonte: elaborada pelo autor.

4.2.2 Aula 03 e 04 – 20/08/2018

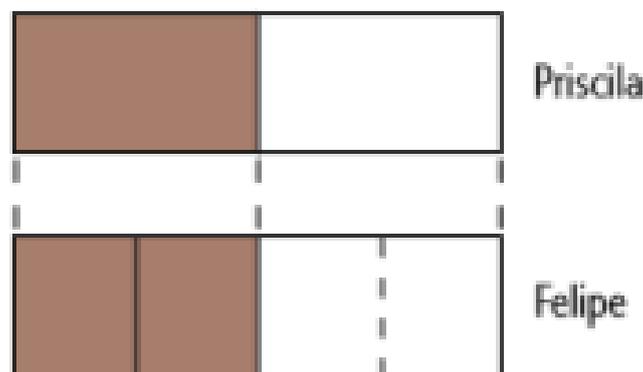
No segundo dia de trabalho foram realizadas a segunda e a terceira aula, foi desenvolvido com a turma o conceito de frações equivalentes e comparação de

frações, percebeu-se que os alunos possuíam dificuldades nas comparações de frações. Foi proposto aos alunos para que eles solucionassem o seguinte problema: *Priscila e Felipe compraram, na cantina da escola, uma barra de chocolate para cada um. As barras são iguais:*



Priscila dividiu sua barra de chocolate em duas partes iguais e comeu uma delas. Felipe dividiu sua barra em quatro partes iguais e comeu duas delas. Qual das crianças comeu mais chocolate?

Grande parte dos alunos responderam que Felipe comeu mais chocolate, pois o problema fala que comeu duas das quatro partes. Certo aluno questionou sobre $\frac{2}{4}$ terem algarismos maiores que $\frac{1}{2}$, e disse que era por isso, três alunos disseram que comeram a mesma quantidade. Posteriormente foi mostrado a eles o esquema:



Quando observaram a figura, perceberam que Felipe e Priscila comeram a mesma quantidade e assim foi introduzido o conceito de frações equivalentes. Assim foi orientado a eles para quando forem comparar frações verificarem o que elas representam e não pelo fato de possuir maiores algarismos.

Após esse primeiro momento realizou-se a atividade com o jogo frações do professor Sagaz disponibilizado no site <http://tsampaio.com/ic/objetos/kit1/index.html>. Nesse jogo os alunos aprenderam um pouco mais sobre frações equivalentes (FIGURA 12).

Figura 12 – Alunos jogando o jogo Frações do professor Sagaz



Fonte: elaborada pelo autor.

4.2.3 Aula 05 e 06 – 24/08/2018

Nesse terceiro encontro foram desenvolvidas com os alunos as operações de adição e subtração de frações com denominadores iguais, trabalhou-se também a ideia de fração de uma quantidade utilizando alguns problemas. O jogo virtual foi acessado no site <http://www.escolagames.com.br/jogos/dividindoPizza/?deviceType=computer>, esse jogo virtual é denominado de Dividindo a pizza (FIGURA 13). A interação com o jogo possibilita o aluno a compreender um pouco mais sobre a ideia de fração como parte de um inteiro e o discente pode fixar a ideia de adição e subtração de fração com denominadores iguais.

Figura 13 – Aluno jogando o jogo Dividindo a Pizza



Fonte: elaborada pelo autor.

4.2.4 Aula 07 e 08 – 24/08/2018

Nessas duas aulas foi desenvolvido com a turma as operações de adição e subtração com denominadores diferentes além da ideia de fração como número decimal, utilizou-se o jogo virtual denominado enigma das frações que está disponível no site <https://novaescola.org.br/conteudo/4846/o-enigma-das-fracoes>, o jogo possibilita ao aluno praticar diversos conceitos de frações (FIGURA 14).

Figura 14 – Alunos jogando na aula



Fonte: elaborada pelo autor.

4.2.5 Aula 09 e 10 – 03/09/2018

No último encontro foi proposto para a turma o desenvolvimento de atividades relacionadas ao conteúdo de frações, os alunos participaram da resolução das atividades, surgiram algumas dúvidas, mas em geral os alunos obtiveram êxito na aprendizagem dos conteúdos trabalhados.

4.3 QUESTIONÁRIO

Sabendo da realidade do ensino de matemática na maior parte das escolas e da crescente luta de professores da disciplina para que suas aulas sejam atrativas e interessantes para o aluno, percebeu-se o uso dos jogos como um fator de influência no processo de ensino-aprendizagem de matemática. Para essa análise elaboramos três conceitos básicos para nós apoiarmos: o uso dos jogos como agente cognitivo, o ensino de matemática no ensino básico e o ensino de matemática através dos jogos.

Pensando na capacidade cognitiva do aluno e como o professor encontra meios de explorar tal capacidade, vê-se o jogo como uma alternativa que traz mais facilidade ao docente.

O ensino de matemática tem sofrido mudanças e a utilização dos jogos ganha espaço, abrindo um leque de opções pelas quais o professor pode alcançar o interesse, a motivação do aluno. Cabral (2005), destaca o benefício dos jogos desenvolvem não só na motivação, mas também na concentração, coleguismo, curiosidade, interesse, consciência de grupo, podendo ser benéfico à saúde mental da criança. A partir disso, pode se considerar o jogo como um agente cognitivo capaz de auxiliar não só no aprendizado matemático da criança, mas também na linguagem e na interação social.

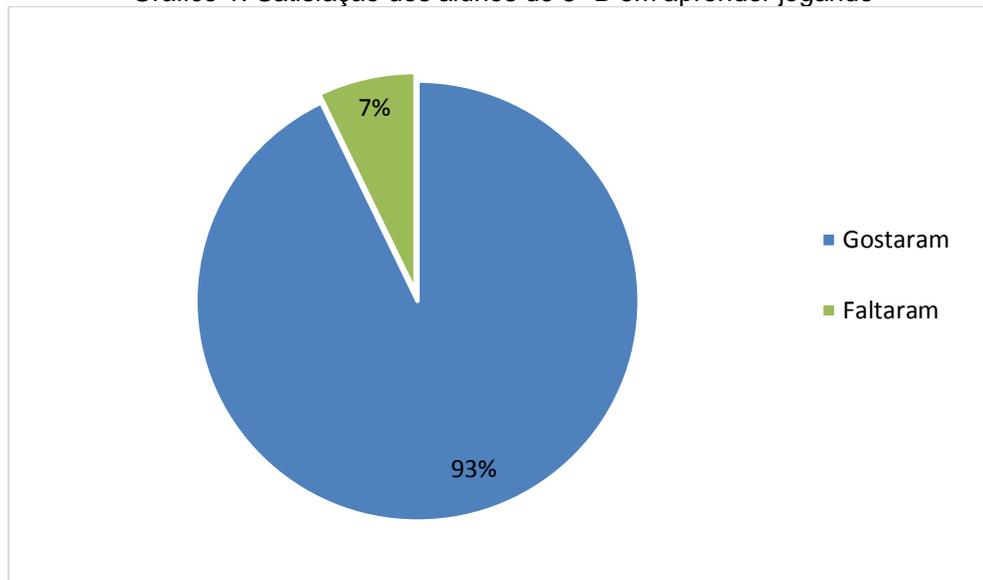
Em primeiro lugar, tem-se o alcance da efetivação do ensino do conteúdo por meio dos jogos, sendo este de grande importância, pois define o grau de influência que o jogo tem sobre o ensino do conteúdo da disciplina. Temos por base as teorias de Deci & Ryan (1985) e Messias & Monteiro (2009), que tomam por princípio a melhor

assimilação do conteúdo por parte dos alunos através de atividades que promovam motivação intrínseca.

Partindo da ideia de que há grande popularidade dos jogos entre crianças e adolescentes (SANTANA, 2007), e que, conforme Delgado (2011), o professor é uma facilitador, incentivador e motivador da aprendizagem, O segundo é referente à preferência dos alunos e como eles se portam diante de uma aula diferenciada que aborde os jogos como principal método de ensino.

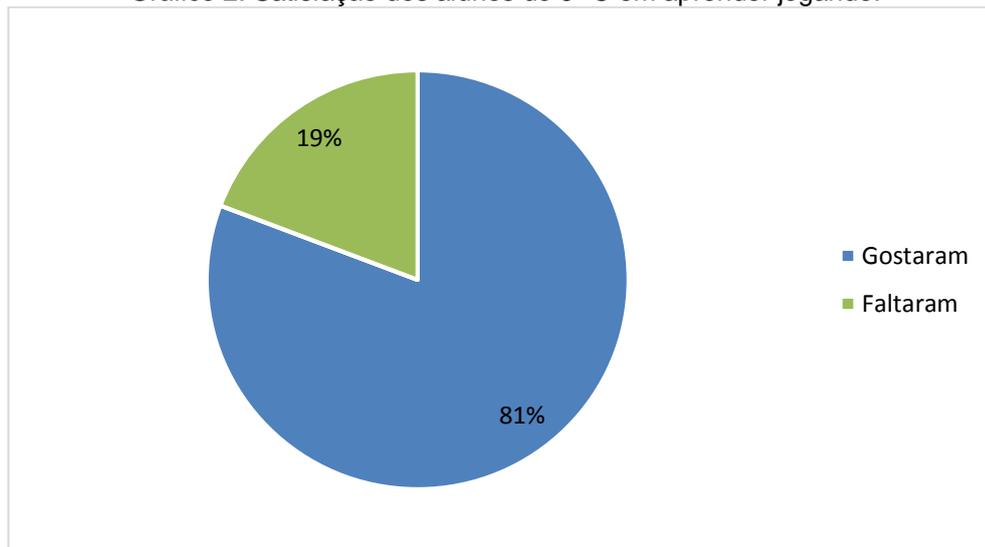
As informações de cunho pessoal, Gráficos 1 e 2 demonstram a satisfação dos alunos em aprender por meio do jogo.

Gráfico 1: Satisfação dos alunos do 5º B em aprender jogando



O Gráfico 1 representa a turma do 5º ano B, nessa turma os alunos tiveram contato com o conteúdo de frações através de jogos lúdicos. Observa-se no Gráfico 1, que todos os alunos do 5º ano B que responderam acharam divertido aprender por meio dos jogos. O ensino por meio de jogos cria condições que favorecem a aprendizagem dos alunos, pois o jogo possibilita a assimilação e apropriação de novos conhecimentos, o uso do jogo na sala de aula desperta o interesse do aluno pelo conteúdo, desta forma o aluno fica mais interessado pela aula, é muito positivo utilizar esse recurso nas aulas de matemática para estimular a aproximação e interação do aluno com a aprendizagem de conteúdos em matemática. Certamente o jogo motiva a aprendizagem do aluno.

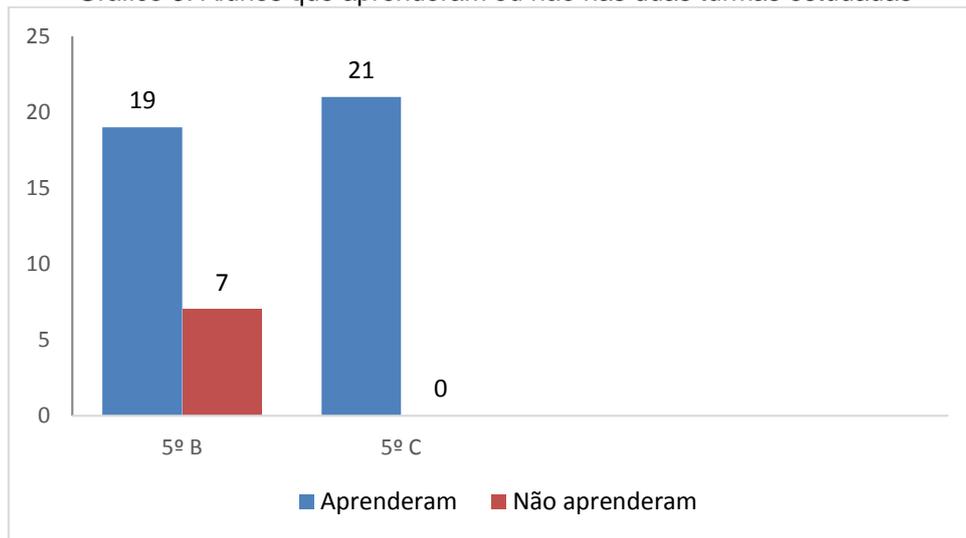
Gráfico 2: Satisfação dos alunos do 5º C em aprender jogando.



O Gráfico 2 refere-se à turma do 5º ano C, os alunos tiveram contato com os jogos virtuais para aprender o conteúdo de frações. Observa-se o resultado igual ao primeiro, com total satisfação dos alunos em aprender jogando. O jogo virtual possibilita ao aluno aprender o conteúdo de forma prazerosa, eles se sentem motivados e desafiados quando estão em contato com o jogo, desta forma percebe-se que os jogos virtuais são uma excelente fonte para despertar o interesse pela aprendizagem do conteúdo.

Com relação ao entendimento do conteúdo, a maioria dos alunos demonstraram compreender com mais facilidade por meio do jogo, sendo esse um facilitador da aprendizagem, pois a utilização do jogo como um artefato pedagógico é capaz de proporcionar um ambiente mais prazeroso e amigável para que ocorra a aprendizagem do ensino de matemática. Conforme Vygotsky (1984) a aprendizagem se dá por meio de interações e os jogos possibilitam que haja uma atuação na zona de desenvolvimento proximal do indivíduo, assim cria condições para que a apropriação do conhecimento ocorra. Nesse contexto os alunos se expõem naturalmente favorecendo a socialização, a interação e o relacionamento entre eles. Com o jogo surge a vontade de vencer o desafio, de passar para o próximo nível de superar as dificuldades. Observa-se uma pequena diferença dos alunos do 5º ano B para o 5º ano C, como representado pelo Gráfico 3.

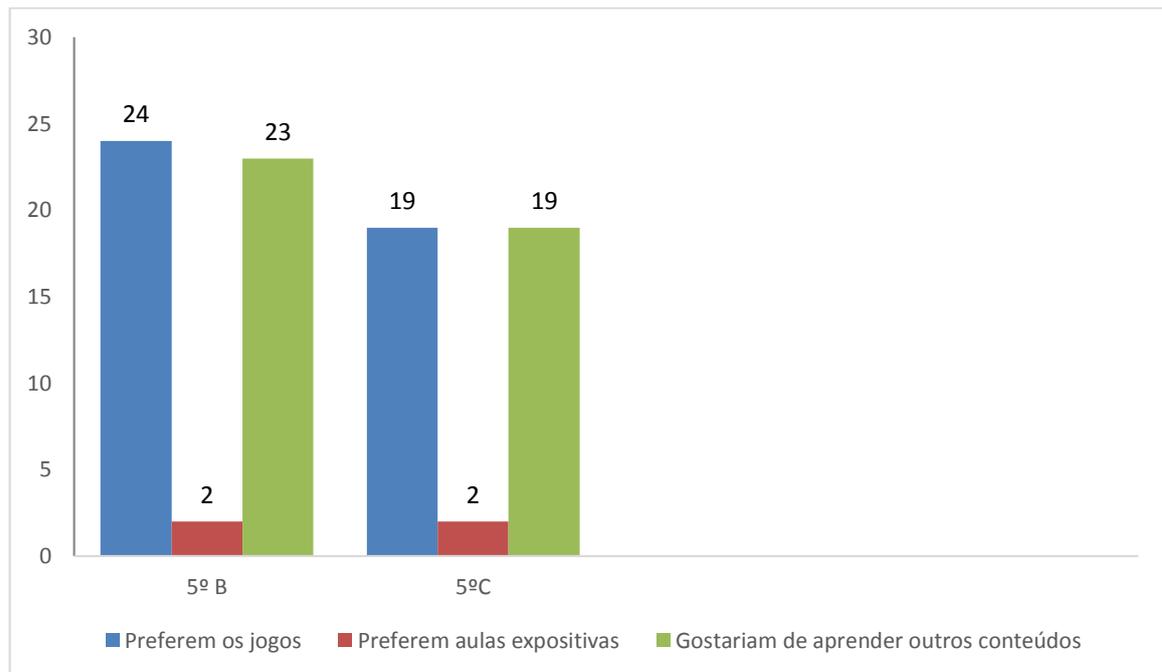
Gráfico 3: Alunos que aprenderam ou não nas duas turmas estudadas



Diante dos dados apresentados (GRÁFICO 3), observa-se que apesar de alguns alunos não compreenderem o conteúdo por meio dos jogos, ainda há a prevalência do sucesso da aula. Outro ponto a ser enfatizado é que diante dessas informações, observou-se a dificuldade de alguns alunos da turma do 5º ano B em compreenderem o conteúdo, nessa turma utilizou-se os jogos lúdicos e na turma do 5º ano C, utilizou-se os jogos virtuais e nessa turma não houve dificuldade alguma em compreender o conteúdo frações.

Nesse caso, relativo à preferência dos alunos e como gostariam de aprender o conteúdo, tem-se o Gráfico 4, em que são demonstradas as respostas que os alunos deram quando questionados se acham melhor terem o primeiro contato com o conteúdo da matéria por meio de jogos – lúdicos ou virtuais - e se eles acham que é eficaz. Segundo Jacobsen (2013) O jogo como um auxiliar ao professor de matemática, deixa a aula diferenciada, criando interesses e questionamentos por parte dos alunos, pois ele liga o concreto ao abstrato, essa metodologia possibilita aos educandos se envolver no processo de construção do conhecimento. O jogo pode ser usado como forma de divertimento, mas também propicia a capacidade de desenvolvimento de habilidades e conceitos se tornando um facilitador na aprendizagem de conteúdos em matemática.

Gráfico 4: Preferência dos alunos



O Gráfico 4 confirma a preferência dos alunos por aulas mediadas pelos jogos. Um dado a ser destacado é que a partir do contato com o conteúdo através da brincadeira, os alunos demonstraram interesse em aprender também outros conteúdos através do jogo, e não somente o conteúdo de frações. Esse dado aponta para o que Deci e Ryan (2000) destacam a respeito da motivação dos alunos, quando o discente passa a ter interesse pelas aulas seu processo de aprendizagem se dá de forma prazerosa e não por uma obrigação.

Conforme os resultados apresentados percebeu-se que a utilização dos jogos nas aulas de matemática cria fatores que contribuem para a aprendizagem do aluno, melhora a qualidade do ensino, contribuição para o aluno ser um agente na sua formação em vez de ser apenas receptor de informações, encoraja a exploração de ideias, guia o aluno para que ele aprenda de forma significativa. Os jogos contribuem para que os alunos desenvolvam com prazer e conservem a curiosidade pela aprendizagem matemática. Para que os resultados positivos acontecessem foi preciso promover em sala de aula a possibilidade do aluno se organizar, explorar e esclarecer suas ideias, refletir, comunicar e interagir com o meio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao se pensar o uso de jogos como método de ensino de matemática, deve-se notar que a motivação e a diversão estão atreladas ao objetivo desse uso, fazendo com que o professor seja um mediador entre a seriedade do conteúdo e a diversão da aula, de modo a levar o aluno a se envolver na disciplina e acreditar que é capaz de aprender o conteúdo que antes parecia difícil.

Desse modo, torna-se necessário que o professor estabeleça estratégias pedagógicas que o auxiliem na aplicação de jogos, como realizado no desenvolvimento da sequência didática aplicada nesta pesquisa. O conhecimento prévio do perfil da turma e como os alunos se desenvolvem no conteúdo pode ser uma ferramenta útil no momento da escolha dos jogos.

Evidenciamos o intuito dessa pesquisa em incentivar outros professores de matemática a adotarem os jogos como ferramenta de ensino/aprendizagem do conteúdo nos anos iniciais do ensino fundamental, para isso, disponibilizou-se a sequência didática utilizada para que outros docentes possam aplicar em suas turmas e reforçamos o caráter interativo e cognitivo que o jogo possui quando usado em sala de aula de forma mais específica, que é o caso do ensino de matemática, além disso, foi elaborado uma cartilha (Apêndice C) como produto final dessa dissertação, a fim de auxiliar outros professores de forma prática.

Diante dos dados revelados, observamos que além da preferência dos alunos pela aula diferenciada, existe facilidade em trazer ludicidade para a apresentação dos conteúdos, pois as atividades lúdicas utilizadas nessa pesquisa não demandaram grandes recursos materiais, contudo, ainda assim foi o suficiente para chamar a atenção dos alunos. Por isso, propomos que os professores de matemática baseiem-se em nossa cartilha para a elaboração de atividades que sejam atrativas aos discentes ao mesmo tempo que sejam com baixo custo e alta funcionalidade.

Por fim, sugerimos o uso de jogos tanto lúdicos quanto virtuais, pois acreditamos que diante de uma geração conectada precisa haver equilíbrio no modo pelo qual eles serão atraídos à disciplina. Consideramos justo a utilização de jogos virtuais,

pois os alunos já sabem interagir com o computador e passam a maior parte do tempo conectados, assim como também consideramos justo o uso de jogos lúdicos, manuais e montáveis, que façam com o que o aluno interaja também com o colega e ative sua capacidade de grupo. Cabendo ao professor a percepção do que é mais necessário em sua turma.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, P. N. de. **Educação Lúdica**: técnicas e jogos. São Paulo: Loyola, 1990.
- AUSUBEL, D. P. **Educational psychology: A cognitive View**. Nova York: Riehart and Winston inc., 1968.
- AUSUBEL, D. P. G., Robinson, Floyd. **Shool learning: an introduction to educational psychology**. New York: Holt, Rinehart and Winstor, Inc., 1969.
- BORBA, Marcelo Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais : Matemática / Secretaria de Educação Fundamental**. Brasília : MEC / SEF, 148 p.1998.
- BRUNER, Jerome. **The process of Education**. Harvard College, 1960.
- CABRAL, Marcos Aurélio. **A utilização de jogos no ensino de matemática**. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis-SC, 2005.
- CAILLOIS, Roger. **Os Jogos e os Homens - A Máscara e a Vertigem**. 1ª ed. São Paulo, Vozes, 2017.
- CARNEIRO, Reginaldo Fernando; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglione. **A utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação nas aulas de Matemática: limites e possibilidades**. Reveduc, São Carlos, v. 8, n. 2, p.101-119. Semestral. Revista Eletrônica de Educação. 2014.
- CAVALIERI, Leandro. **O ensino das frações**. 2005. 53f. Monografia (Especialização) - Curso de Especialização em Ensino de Matemática, Universidade Paranaense - UNIPAR, Umuarama-PR, 2005.
- CHAGAS, E. M. P. D. F. **Educação matemática na sala de aula: problemáticas e possíveis soluções**. Millenium, p. 240-248, 2004.
- CONFESSOR, F. I. C. **Novas tecnologias: desafios e perspectivas na educação**: 1ª Edição: Clube dos autores. 2011.
- COX, Kenia Kodel. **Informática na Educação Escolar**. 2. ed. Campinas, São Paulo: Autores Associados, 2008.
- DECI, E. L.; RYAN, R, M. **Intrinsic motivation and self-determination in human behavior**. New York: Plenum Press, 1985.
- DECI, E. L.; RYAN, R, M. **The “what” and “why” of goal pursuits: human needs and the self-determination of behavior**. Psychological Inquiry, v.11, n.4, p.227-268, 2000.

DELGADO, Oscar Omar Carrasco. **Nuevas tecnologías y las prácticas culturales: impacto y transformaciones en la educación.** 201. 181f. tese de doutorado, Universidad de la Empresa. Uruguay. 2011.

GADOTTI, M. **Paulo Freire: su vida y su obra.** Bogota: Codecal, 1991.

GONÇALVES, Elivelton Henrique, MARCO, Fabiana Fiorezi de. **Jogos virtuais educativos: alternativa metodológica no ensino e aprendizagem da matemática nos anos iniciais do ensino fundamental.** Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades. ENEM-SBEM. São Paulo – SP, 13 a 16 de julho de 2016.

GROENWALD, C. y Timm, U. **Utilizando jogos e curiosidades matemáticas em sala de aula.** Educação Matemática em Revista/RS 2 (2), p. 21-26, (2000).

INEP- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **PISA - Programa Internacional de Avaliação de Estudantes, 2015.** Brasília: MEC, 2018.

JACOBSEN, Daniela Renata, SPEROTTO, Rosária Ilgenfritz **Jogos eletrônicos: um aprender lúdico e virtual para o ensino de matemática.** VI Congresso Internacional de educação da matemática, ULBRA. Rio Grande do Sul. 2013.

JACOBSEN, Daniela Renata. MAFFEI, Leticia de Queiroz. SPEROTTO, Rosária Ilgenfritz. **Jogos eletrônicos: um artefato tecnológico para o ensino e para a aprendizagem.** XI ENEM - SBM. Curitiba-PR, 18 à 21 de junho de 2013.

JELINEK, Karin Ritter. **Jogos nas aulas de Matemática: brincadeira ou aprendizagem? O que pensam os professores?** 2005. 147 f. Dissertação (Mestrado) - Curso Mestrado em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

KELLY, George A. **Theory of Personality: The Psychology of Personal Constructs.** W.W. NORTON & COMPANY INC. New York, 1955.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação.** 8ª Ed. São Paulo: Cortez, 2005.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura.** 2. ed. São Paulo: Editora 34, 264 p. Tradução de Carlos Irineu da Costa. 2007.

LIMA, Paulo Gomes; PEREIRA, Meira Chaves. **Pesquisa científica em ciências humanas: uma introdução aos fundamentos e eixos procedimentais.** 438p. Uberlândia, Navegando Publicações, 2018.

MATTAR, J. **Games em educação: como os nativos digitais aprendem**. São Paulo: Pearson, 2010.

MESSIAS, D., & MONTEIRO, V. **A motivação para a matemática e o clima de sala de aula**. In B. Silva, L. Almeida, A. Lozano, & M. Uzquiano (Org), Actas do X Congresso Internacional Galeco-Português de Psicopedagogia, (pp. 4030-4045). Braga: Universidade do Minho, 2009..

MORAN, José Manuel; MASSETO, Marcos T.; BEHRENS, Ilda Aparecida. **Novas Tecnologias e mediação pedagógica**. 10 ed. Campinas-SP: Papirus, 2006.

MOREIRA, M. A.; OSTERMANN, F. **Teorias construtivistas**. Porto Alegre: UFRGS, 1999. (Textos de apoio ao professor de Física).

OSTERMANN, Fernanda. CAVALCANTI, C., J., H. **Teorias da aprendizagem**. 1º ed. Editora Evangraf. Porto Alegre, 2011.

PAPERT, Seymour. **A máquina das crianças: repensando a escola na era da informação**. Porto Alegre, Artes Médicas, 1994.

PAZIN FILHO, Antonio; SCARPELINI, Sandro. **Estrutura de uma aula teórica I: conteúdo**. Medicina. Ribeirão Preto, v. 40, n. 1, p. 17-27, jan./mar. Trimestral. 2007.

PIAGET, J. **Psicologia da inteligência**. 1ª ed. 1947. trad. N. C. Caixeiro. Rio de Janeiro, Zahar, 1977.

PRIMO, A. **Conhecimento e interação: fronteiras entre o agir humano e inteligência artificial**. In: LEMOS, A.; CUNHA, P. (Eds.). Olhares sobre a cibercultura. Porto Alegre: Sulina, 2009. p. 37- 56.

PREFEITURA MUNICIPAL VITÓRIA. SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO. **Diretrizes curriculares do ensino fundamental e da EJA**. Vitória, 316p. 2017.

ROGERS, C. **Liberdade para aprender**. Belo Horizonte: Interlivros, 1969.

SANTANA, Leovigildo Samuel. **Os jogos eletrônicos na era do aluno virtual: Brincar e Aprender**. 2007. 157 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Educação, Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente, 2007.

SANTOS, Andrea da Silva. **As contribuições dos jogos virtuais interativos para o ensino da Matemática**. 2012. 46 f. Monografia (Especialização) - Curso de Mídias

na Educação, Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

SANTOS, Cristiane S. F. **Avaliação de materiais virtuais interativos para o ensino de matemática na Educação Básica.** Universidade Cruzeiro do Sul. São Paulo. Revista REnCiMa, v. 2, n.1, 2011.

SÉRIO, Tereza Maria de Azevedo Pires. **O behaviorismo radical e a psicologia como ciência.** Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva. 2005, Vol. VII, nº 2, 247-261

Skinner, B. F. (1963/1969). Behaviorism at fifty. Em B. F. Skinner. **Contingencies of Reinforcement: A Theoretical Analysis.** (p.221-268). New York, NY: Appleton-Century-Crofts.

STIPEK, D. **Motivation to learn: Integrating theory and Practice.** 4 ed, USA: Ally & Bacon. 2002.

VALENTE, J.A. **Computadores e conhecimento: repensando a educação.** 2º ed. Campinas, SP. UNICAMP/NIED, 501p. 1998.

VYGOTSKY, Lev Semenovitch; LEONTIEV, Alexis Nikolaevich. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem.** 12. ed. São Paulo: Icone Editora, 2001.

_____. **A Formação Social da Mente.** São Paulo: Martins Fontes, 1984.

_____. **Pensamento e linguagem.** São Paulo Martins Fontes, 1954.

_____. **Psicologia Pedagógica.** Porto Alegre: Artmed, 2003.

APÊNDICE A

QUESTIONÁRIO APLICADO AOS ALUNOS

1) FOI DIVERTIDO A AULA COM OS MATERIAIS LÚDICOS OU JOGOS?

() SIM () NÃO

2) VOCÊ APRENDEU O CONTEÚDO?

() SIM () NÃO

3) VOCÊ ACHA QUE UTILIZANDO MATERIAIS LÚDICOS OU JOGOS É POSSÍVEL APRENDER OUTROS CONTEÚDOS EM MATEMÁTICA?

() SIM () NÃO

4) VOCÊ ACHA QUE É MELHOR APRENDER O CONTEÚDO SÓ COM AULA EXPOSITIVA, OU UTILIZANDO OUTROS MÉTODOS COMO MATERIAIS LÚDICOS OU JOGOS?

() SIM () NÃO

APÊNDICE B

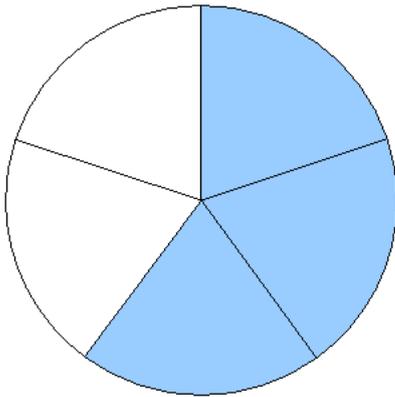
Nome:

Data: ___/___/___

Turma:

ATIVIDADES SOBRE FRAÇÕES

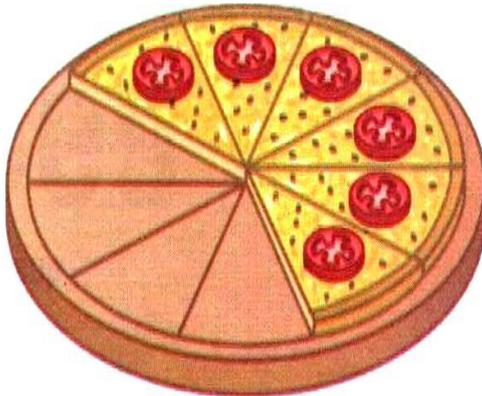
Questão 01



- Quantas fatias tem esta pizza?
- Quantos pedaços estão prontos (coloridos) para serem servidos?
- Se você comer somente os pedaços com recheio (azuis), quantos pedaços irão sobrar?
- Represente esta pizza em forma de fração:

___ Numerador
Denominador

Questão 02



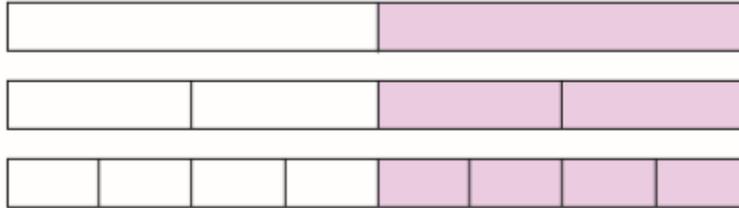
- Qual o número total de fatias desta pizza?
- Qual a quantidade de pedaços que sobraram?
- Quantos pedaços foram comidos?
- Como é a representação da fração que representa a quantidade de pedaços já consumidos?

___ Numerador
Denominador

Questão 03 - Um pacote continha 24 jujubas. Ari comeu um terço, Lia comeu um quarto e Maria, um sexto. Quantas jujubas comeu cada um deles?

Questão 04 - João dividiu uma pizza em 12 fatias iguais e comeu 3. Qual teria sido o modo mais rápido de dividi-la para comer a mesma quantidade?

Questão 05 - Escreva três frações equivalentes que são sugeridas pela parte colorida da figura.



Questão 06 - Dando nome as frações. Escreva os nomes das frações.

a) $\frac{1}{2}$

f) $\frac{2}{9}$

b) $\frac{2}{3}$

g) $\frac{7}{10}$

c) $\frac{2}{4}$

h) $\frac{1}{12}$

d) $\frac{1}{5}$

i) $\frac{3}{16}$

e) $\frac{5}{6}$

j) $\frac{1}{20}$

Questão 07 – Mateus e Beatriz estavam jogando um vídeo game no qual tinham que tentar pegar todo o tesouro. Mateus pegou $\frac{3}{10}$ do tesouro. Beatriz pegou $\frac{5}{10}$ do tesouro.

Juntos, que fração do tesouro Mateus e Beatriz pegaram?

Questão 08 – Ricardo e Saulo saíram para comer uma pizza. Ricardo comeu $\frac{3}{8}$ da pizza e Saulo comeu $\frac{5}{8}$. Quem comeu mais? Quanto?

APÊNDICE C

Cartilha de sugestões de jogos para o ensino de frações no 5º ano

Para melhor envolvimento do aluno com a aprendizagem é necessário pensar e criar alternativas didáticas que estimule a aprendizagem, com isso, elaborou-se esta cartilha com sugestões de jogos para o ensino de frações no 5º ano.

Detalhamento

Vamos organizar a cartilha em 5 passos.

Primeiro passo: Vamos trabalhar com o jogo dominó das frações, para realização dessa atividade são necessária duas aulas de 50 minutos cada, é sugestivo uma revisão sobre frações como parte de um todo. Esse jogo pode ser jogado entre quatro alunos ou menos, são distribuídas as peças entre eles e precisam encaixar as peças correspondentes.

Confecção do material;

Para a confecção do material precisamos de cartolina ou papel cartão, cola, tesoura e folha impressa com o jogo dominó das frações, que pode ser encontrado em vários site para impressão.

Peça aos alunos para colar a folha com o dominó no papel cartão o objetivo é deixar as peças mais rígidas, depois peça para eles recortarem as peças, após fazerem isso o dominó das frações está pronto para uso.

Esse jogo prende muito a atenção dos alunos fica a sugestão premiar o aluno vencedor, pode-se organizar de forma que os vencedores de cada grupo dispute uma final. Com esse jogo os educandos podem fixar a ideia inicial acerca de frações como parte de um inteiro e numerador e denominador.

Jogo Dominó das frações



Fonte: elaborada pelo autor.

Segundo passo: No segundo passo utilizaremos o jogo Frações do professor Sagaz, nesse jogo o aluno pratica os conceitos de frações equivalentes e comparação de frações o jogo ainda faz revisões para que o aluno possa fixar o conteúdo, além do designer do jogo que atrai os educandos.

Etapas do Jogo frações do professor Sagaz

Frações do Professor Sagaz

parte 1

De quantos terços precisamos para completar um inteiro?
Clique e arraste as peças das caixas na área cinza para tentar responder.

metades
terços
quartos
quintos
sextos

1

$\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$ $\frac{1}{3}$

escreva sua resposta:

créditos menu inicial avançar

PARTE 2

Veja:

$\frac{1}{2} = \frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{2}{4}$
 $\frac{1}{2} = \frac{1}{6} + \frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{3}{6}$
 Portanto, $\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{3}{6}$

Abaixo temos três frações equivalentes a $\frac{1}{4}$. Quais são elas?
Tente descobrir!
selecione as respostas corretas.

$\frac{2}{4}$ $\frac{2}{8}$ $\frac{3}{6}$
 $\frac{3}{10}$ $\frac{4}{16}$ $\frac{1}{7}$
 $\frac{3}{12}$ $\frac{2}{5}$ $\frac{3}{5}$

Chamamos estas frações de **frações equivalentes**.

menu inicial avançar menu inicial avançar

Fonte: google,2018

Terceiro passo: Para realização desta atividade, vamos usar uma aula de 50 minutos, o material que vamos trabalhar são balas, nessa aula vamos ensinar aos alunos como calcular fração de uma quantidade, iremos questionar com problemas do tipo Beatriz possui 24 balas e gostaria de doar $\frac{1}{3}$ para uma pessoa da turma, quantas balas essa pessoa irá ganhar? Pode sugerir aos alunos que eles respondam utilizando as balas e mostrem a resolução aos colegas. Nessa aula sugerimos também que trabalhem problemas que envolvem fração de uma quantidade.

Aluna fazendo o cálculo utilizando balas



Fonte: elaborada pelo autor.

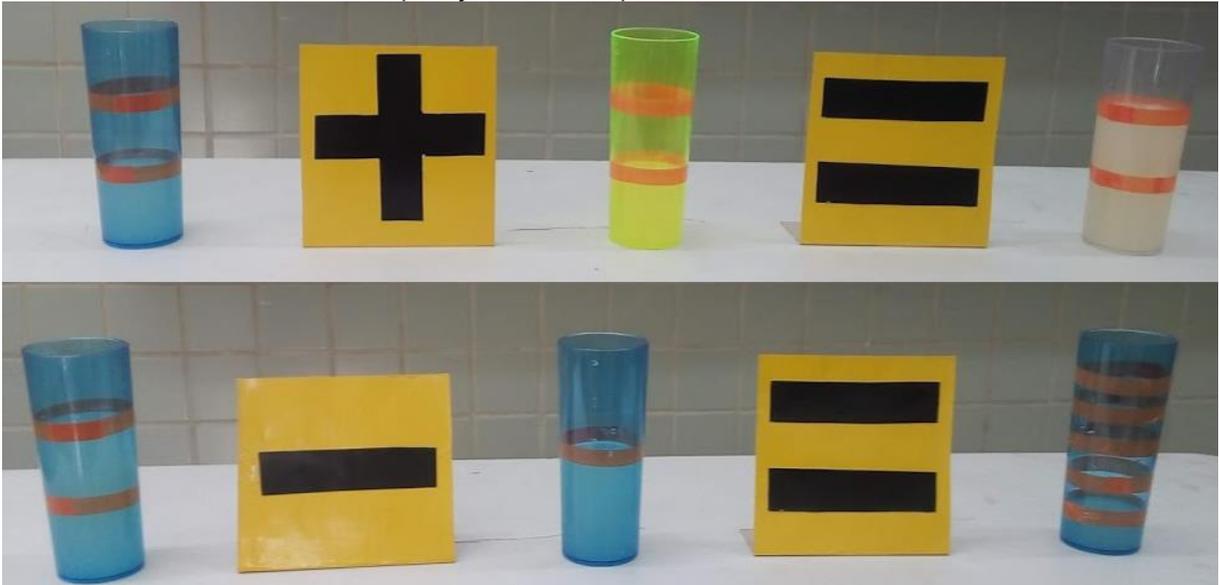
Quarto passo: Essa atividade possui duração de duas aulas de 50 minutos cada, nesse quarto passo utilizaremos os recipientes cilíndricos. A utilização dos recipientes cilíndricos ajudam os alunos a perceberem a maneira correta de adicionar ou subtrair frações, muitas vezes nós deparamos com resoluções equivocadas em que o aluno soma os numeradores e os denominadores entre si, desta forma os recipientes possibilita que os alunos percebam isso.

Os copos utilizados possuem altura de 15cm e diâmetro de 5cm, uma sugestão é possibilitar que os alunos façam as divisões, mas, demandaria mais tempo, no nosso caso levamos os recipientes já divididos e usamos, três copos divididos em meios, três copos divididos em terços, um copo dividido em quintos, um em sextos e um em décimos.

Os alunos podem ser questionados acerca das seguintes operações: quanto é

$\frac{1}{2} + \frac{1}{2}$ e $\frac{1}{3} + \frac{1}{3}$ e $\frac{2}{3} - \frac{1}{3}$ e $\frac{1}{3} + \frac{1}{2}$ e $\frac{3}{5} - \frac{1}{2}$ e $\frac{2}{3} - \frac{1}{2}$? E depois podemos mostrar os resultados utilizando os recipientes ou pedir a eles que façam as operações utilizando esses recipientes.

Operações com recipientes cilíndricos.



Fonte: elaborada pelo autor.

Quinto passo: A atividade que iremos propor nesse quinto passo necessita de duas aulas de 50 minutos, aqui propomos a utilização do Jogo Enigmas das frações. O Jogo Enigma das frações trabalha diversos conceitos acerca de frações e pode ser usado para os alunos fixarem o conteúdo, o jogo possui dois níveis, nível fácil e nível difícil. O aluno poderá jogar os dois níveis. O designer do jogo possibilita interação com o aluno. O jogo consiste em ajudar o gnomo a salvar uma aldeia mas, para isso o aluno precisa compreender o conceito de frações.

Etapas do Jogo Enigma das Frações



Fonte: Google, 2018