UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

UILTAMAR MIRANDA DA SILVA

AS FRAÇÕES E OS JOGOS MATEMÁTICOS: UMA RELAÇÃO DE INTERAÇÃO EM TURMAS DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Maceió, AL
2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

UILTAMAR MIRANDA DA SILVA

AS FRAÇÕES E OS JOGOS MATEMÁTICOS: UMA RELAÇÃO DE INTERAÇÃO EM TURMAS DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática – Área de Concentração "Ensino de Matemática".

Orientador: Prof. Dr. Givaldo Oliveira dos Santos

Maceió, AL
2015

Catalogação na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central

S586f Silva, Uiltamar Miranda da.
As frações e os jogos matemáticos: uma interação de relação em turmas do 6º ano do Ensino fundamental / Uiltamar Miranda da Silva. – 2015.
132 f.: il.

Orientador: Givaldo Oliveira dos Santos.
Dissertação (mestrado em Ensino de Ciências e Matem) – Universidade Federal de Alagoas. Centro de Educação. Maceió, 2015.

Bibliografia: f. 91-93.
Apêndice: f. 94-132.

1. Frações. 2. Jogos matemáticos. 3. Zona de Desenvolvimento proximal. 4. Engenharia didática. 5. Sequência didática. I. Título.

CDU: 371.382:51

UILTAMAR MIRANDA DA SILVA

AS FRAÇÕES E OS JOGOS MATEMÁTICOS: UMA RELAÇÃO DE INTERAÇÃO EM TURMAS DO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação apresentada à banca examinadora como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática – Área de Concentração "Ensino de Matemática", pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Centro de Educação da Universidade Federal de Alagoas, aprovada em 29 de abril de 2015.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Givaldo Oliveira dos Santos
Orientador e presidente
(IFAL)

Prof.ª Dr.ª Andressa Cesana
(UFES)

Prof. Dr. Ediel Azevedo Guerra
(IM/UFAL)

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha mãe,
Ivonete Miranda da Silva.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado condições de desfrutar desse momento de satisfação e por ter me dado a determinação necessária para prosseguir na caminhada.

A minha mãe Ivonete Miranda da Silva pelo incentivo a realização de mais essa etapa da minha vida.

Ao meu orientador, professor Dr. Givaldo Oliveira dos Santos, por toda a dedicação e paciência dispensadas durante todo o período do mestrado.

A todos os professores do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática - PPGECIM - que muito contribuíram para a minha formação por meio de seus conhecimentos.

Enfim, agradeço a todos aqueles que participaram da minha caminhada e contribuíram direta ou indiretamente com a minha conquista.

Obrigado!

Uiltamar Miranda da Silva

EPÍGRAFE

"Uma das preocupações do professor de matemática deveria ser mostrar a naturalidade do exercício matemático. Na minha geração, quando a gente falava em matemática, era um negócio para deuses ou gênios. E com isso, quantas inteligências críticas, quantas curiosidades, quantos indagadores, quanta capacidade abstrativa perdemos."

(Paulo Freire)

RESUMO

A presente pesquisa se deve ao fato de que o conteúdo frações foi identificado, em meio a uma investigação feita com professores de um referido município, como sendo o de maior problemática no sentido de conseguir fazer com que os alunos do município alcancem uma aprendizagem satisfatória nas avaliações. O objetivo deste trabalho consiste no desenvolvimento, na aplicação e na análise de uma sequência didática destinada à promoção da apropriação do conteúdo frações por parte dos alunos, através de jogos matemáticos em turmas do 6º ano do ensino fundamental do município de Messias-Al. Fundamenta-se principalmente nas ideias de Vygotsky que defende a participação ativa do aluno no processo de aprendizagem e que possui como um dos pontos de convergência com a teoria de Piaget a ideia de que o jogo é um importante recurso pedagógico e que proporciona aprendizagem. O trabalho possui como fundamento metodológico a Engenharia Didática, uma metodologia que estuda os trabalhos desenvolvidos em sala de aula por meio de um processo de validação interno, isto é, confrontando aquilo que o aluno sabia antes de ter contato com o instrumento didático com aquilo que ele conseguiu compreender após a realização do trabalho. A sequência didática proposta objetiva a melhoria da qualidade das aulas de matemática, auxiliando os alunos na realização de atividades cotidianas que envolvam o conteúdo frações e incentivando os professores a trabalharem o lúdico de forma mais espontânea, direcionando-os para o crescimento e amadurecimento de uma prática pedagógica mais adequada ao educando.

Palavras-chave: Frações. Jogos matemáticos. Zona de Desenvolvimento Proximal. Engenharia Didática. Sequência Didática.

ABSTRACT

This research is due to the fact that content fractions was identified, in the midst of an investigation with teachers of the municipality, as being the most problematic at getting to make the city's students reach a satisfactory learning in assessments. The objective of this work is the development, implementation and analysis of a didactic sequence aimed at promoting ownership of the content fractions by students, through mathematical games in classes of 6th grade elementary school of the Messias-Al municipality. It is based mainly on Vygotsky ideas advocating active student participation in the learning process and which has as one of the points of convergence with Piaget's theory the idea that the game is an important educational resource that provides learning. The work has as a methodological foundation to Didactic Engineering, a methodology that studies the work done in the classroom through an internal validation process, ie comparing what students know before having contact with the teaching tool with what he could understand after the completion of the work. The didactic sequence proposal aims to improve the quality of math classes, helping students in performing daily activities involving content fractions and encouraging teachers to work the playful more spontaneously, directing them to the growth and maturation of a most appropriate pedagogical practice to the student.

Keywords: Fractions. Math Games. Zone of Proximal Development. Didactic Engineering. Instructional Sequence.

LISTA DE FIGURAS

.

LISTA DE GRÁFICOS

LISTA DE QUADROS

SUMÁRIO

.

.

INTRODUÇÃO

O processo de aprendizagem da matemática tem sido objeto de inúmeros estudos realizados por educadores e pesquisadores. Muitos desses estudos demonstram a preocupação de como se deve falar a criança à sua linguagem, antes de lhe impor uma outra já pronta e abstrata. Nessa perspectiva, é importante que sejam propostas ao educando situações que desencadeiem a atividade construtiva que possam conduzir a elaboração de noções, de maneira a permitir descobrir por sí mesmo as relações e as propriedades matemáticas antes de se introduzir o formalismo.

O objetivo desse trabalho é propor uma sequência didática que seja facilitadora do processo de aprendizagem das frações, visando reduzir de forma significativa as dificuldades dos alunos em aprenderem esse conteúdo e servindo também de instrumento didático para professores, que porventura, se interessem por esse objeto de estudo e/ou possuam dificuldades ao tentarem fazer com que seus alunos obtenham êxito na aprendizagem.

Esta pesquisa surge como uma forma alternativa de ensinar frações em turmas de matemática do 6º ano do ensino fundamental do município de Messias-AL, utilizando-se os jogos matemáticos como recurso lúdico de facilitação da compreensão do conteúdo frações por parte dos alunos. A presente pesquisa se deve ao fato de que o conteúdo frações foi identificado, em meio a uma investigação feita com professores do referido município, como sendo o de maior problemática no sentido de conseguir fazer com que os alunos do município alcancem uma aprendizagem satisfatória nas avaliações. Com base nesse estudo, utilizaremos jogos matemáticos por entender que quando uma criança brinca, demonstra prazer em aprender, além de ter a oportunidade de lidar com a satisfação de conseguir relacionar algo que é prazeroso como é o ato de brincar com algo direcionado a um conteúdo matemático como é o caso em foco, as frações.

Diante de muitas metodologias que existem para o ensino da matemática, uma das mais produtivas delas é o uso do jogo no contexto da aula, que, essencialmente, configura um grande laboratório em que ocorrem experiências inteligentes e reflexivas e que produzem certamente conhecimentos significativos.

No contexto do jogo, a participação ativa do aluno é valorizada por pelo menos dois importantes aspectos: o fato de se oferecer a oportunidade ao aluno a estabelecer uma relação positiva com a aquisição do conhecimento matemático, pois o aprendizado da matemática passa a ser percebido como uma possibilidade real e, o fato de que os alunos com dificuldade em aprender matemática vão, gradativamente, modificando a ideia negativa do ato de conhecer e, consequentemente, aprender matemática, pois após o contato mais íntimo com os jogos matemáticos, passam a perceber que aprender matemática pode ser algo interessante e motivador.

> (...) enquanto o prazer não pode ser visto como uma característica definidora do brinquedo, parece-me que as teorias que ignoram o fato de que o brinquedo preenche necessidades da criança, nada mais são do que uma intelectualização pedante da atividade de brincar. (VYGOTSKY, 2000, pg. 121)

Com foco nessas ideias, podemos elaborar uma sequência didática que utilize os jogos matemáticos no contexto educacional, direcionando-a para a aprendizagem das frações no 6º ano do ensino fundamental, objetivando dessa forma a melhoria da qualidade das aulas de matemática, incentivando os professores a trabalharem o lúdico de forma mais espontânea, direcionando-os para o crescimento e amadurecimento de uma prática pedagógica mais adequada ao educando.

O objetivo geral desse trabalho consiste em: Identificar de que formas os jogos matemáticos podem contribuir como recurso didático no processo de facilitação do processo de ensino e aprendizagem das frações em turmas do 6º ano do ensino fundamental, de forma construtiva, relacionando os jogos com o conteúdo frações nas aulas de matemática.

Como objetivos específicos, destacamos:

- Identificar de que formas os jogos matemáticos podem servir de suporte metodológico para o processo de raciocínio na formulação das relações entre conteúdo teórico das frações e a prática educativa do conhecimento matemático no 6º ano do Ensino Fundamental;

- Relacionar as formas de atuação dos alunos a partir de técnicas e métodos de utilização dos jogos matemáticos como recurso didático no ensino do conteúdo frações no 6º ano do Ensino Fundamental,
- Classificar os tipos de jogos matemáticos que possam contribuir para a formulação de modelos práticos que sirvam para facilitar o ensino das frações no 6º ano do ensino fundamental;
- Criar uma sequência didática para utilizar jogos com o conteúdo frações.

O fato de o processo de ensino de frações ser um problema quase generalizado entre os professores de matemática do 6º ano do ensino fundamental, que encontram, em sua grande maioria, dificuldades para que os alunos consigam obter resultados satisfatórios em suas aulas, serve como pressuposto para um problema de pesquisa que pretende investigar como articular os jogos matemáticos com o conteúdo frações no 6º ano do ensino fundamental como ferramenta de facilitação do processo de aprendizagem. Com base nesse foco de argumentação, esse trabalho servirá de incremento facilitador em aulas de matemática, fazendo com que os professores possuam um referencial para trabalhar a ludicidade dos jogos de forma mais consistente.

As principais correntes teóricas sobre o desenvolvimento humano abordam com maior ou menor destaque o jogo como objeto de seus estudos. Em termos educacionais, muitas dessas teorias fundamentaram estudos sobre o uso dos jogos pedagógicos na escola, resultando em um número considerável de publicações sobre o tema.

Vygotsky (2000) estabelece uma relação estreita entre o jogo e a aprendizagem, atribuindo-lhe uma grande importância. A principal ideia de sua teoria do desenvolvimento cognitivo é que ele é resultado da interação entre a criança e as pessoas com as quais elas mantêm contatos regulares. O principal conceito da teoria de Vygotsky é o de Zona de Desenvolvimento Proximal, que ele define como sendo a diferença entre o desenvolvimento atual da criança e o nível que a criança atinge quando resolve problemas com o auxílio, o que leva a consequência de que as crianças podem fazer mais do que conseguiriam fazer por sí sós.

> A zona de desenvolvimento proximal define as funções que ainda não amadureceram, mas que estão no processo de maturação. É uma medida do potencial de aprendizagem; representa a região na qual o desenvolvimento cognitivo ocorre; é dinâmica e está constantemente mudando. (MOREIRA, 2009, p. 21)

De acordo com Vygotsky (2000) é na interação com as atividades que envolvem simbologia e brinquedos que o educando aprende a agir numa esfera cognitiva. Na visão do autor a criança comporta-se de forma mais avançada do que nas atividades da vida real, tanto pela vivência de uma situação imaginária, quanto pela capacidade de subordinação às regras.

Quando os alunos não se habituam ao processo de abstração lógico na matemática, situando a problemática, na constante reclamação dos professores de que a criança não realiza as tarefas em sala de aula, é fundamental que o professor possa diagnosticar o problema, quando, o caso não se define por alguma disfunção da criança, cabe observar a sua atuação em outras disciplinas. É fundamental perceber, por exemplo, se ela gosta de música, de leitura animada, de teatro, etc, e se consegue desenvolver satisfatoriamente outras atividades educativas.

O professor deve oferecer formas didáticas diferenciadas, como atividades lúdicas, a introdução de brinquedos e de jogos educativos, para que a criança sinta o desejo de pensar logicamente. Isto significa que ela pode não apresentar predisposição para gostar da disciplina e por isso não se interessa por ela. Daí, a necessidade de implementar atividades lúdicas na escola.

> (...) o brinquedo cria na criança uma nova forma de desejos. Ensina-a a desejar, relacionando seus desejos a um “eu” fictício, ao seu papel no jogo e suas regras. Dessa maneira, as maiores aquisições de uma criança são conseguidas no brinquedo, aquisições que no futuro torna-se ão seu nível básico de ação real e moralidade. (VYGOTSKY, 2000, p. 131)

Conforme Piaget (1971), o jogo lúdico é formado por um conjunto linguístico que funciona dentro de um contexto social; possui um sistema de regras e se constitui de um objeto simbólico que designa também um fenômeno. Portanto, permite ao educando a identificação de um sistema de regras que permite uma estrutura sequencial que especifica a sua moralidade.

> Os jogos lúdicos permitem uma situação educativa cooperativa e interacional, ou seja, quando alguém está jogando está executando regras do jogo e ao mesmo tempo, desenvolvendo ações de cooperação e interação que estimulam a convivência em grupo. (FRIEDMANN, 1996, p. 41))

Assim, nessa perspectiva, os jogos lúdicos se assentam em bases pedagógicas, porque envolve os seguintes critérios: a função de literalidade e não-literalidade, os novos significados linguísticos que se fazem nas regras, a flexibilidade a partir de novas combinações de idéias e comportamentos, a ausência de pressão no ambiente, ajuda na aprendizagem de noções e habilidades.

Desta forma, existe uma relação muito próxima entre jogo lúdico e educação de crianças para favorecer o ensino de conteúdos escolares e como recurso para motivação no ensino de determinadas disciplinas como a matemática.

> Parece evidente que o jogo é um recurso de aprendizagem indispensável nas aulas de matemática e que no contexto escolar deveria se integrar ao programa de forma séria e rigorosa (...) (ALSINA, 2008, pg.11)

Os jogos lúdicos oferecem condições do educando vivenciar situações-problema, a partir do desenvolvimento de jogos planejados e livres que permitam à criança uma vivência no tocante às experiências com a lógica e o raciocínio e, permitindo atividades físicas e mentais, que favorecem a sociabilidade, estimulando as reações afetivas, cognitivas, sociais, morais, culturais e linguísticas.

O fato de ser professor de matemática e de vivenciar também todas essas dificuldades que outros professores encontram em ensinar frações, e conseguir que os alunos obtenham o conhecimento necessário para desenvolver as habilidades que precisaram para entenderem os demais conteúdos matemáticos que se utilizam das frações como ferramenta essencial despertou em mim uma motivação diferenciada em desenvolver esse trabalho, por acreditar que este sirva de modelo prático para o estudo das frações, facilitando a aprendizagem das frações .

Esse trabalho está organizado em cinco capítulos, seguindo a seguinte distribuição:

- Capítulo 1 – Refere-se à história das frações e ao ensino das frações no ensino fundamental;
- Capítulo 2 – Refere-se à fundamentação teórica e a estrutura da engenharia didática, dando ênfase a suas fases;
- Capítulo 3 – Refere-se ao que significa jogos, seus tipos, materiais manipuláveis e a descrição detalhada dos jogos utilizados no trabalho;
- Capítulo 4 – Refere-se a metodologia utilizada no trabalho;
- Capítulo 5 – Refere-se a descrição e análise dos dados obtidos na pesquisa.

CAPÍTULO 1 - HISTÓRIA DAS FRAÇÕES

O caminho que a humanidade percorreu até chegar ao que hoje conhecemos por frações surgiu acerca de 4000 anos antes de Cristo quando passou a se desenvolver os rumos do comércio, devido aos excedentes de produção dos agricultores que foram os primeiros a abrirem as portas das negociatas por todo o mundo. A partir daí, passaram a surgir outras atividades como o artesanato e a administração que, também, passaram a se difundir e gerar renda.

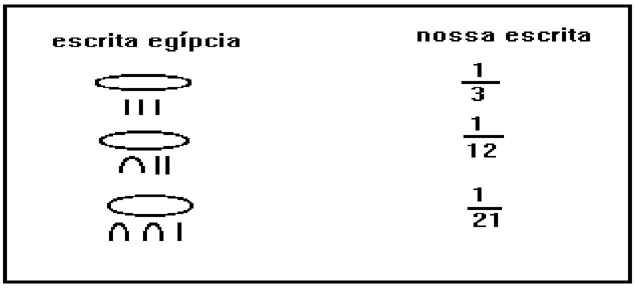
Nas obras de Boyer (2001), Caraça (1984) e Cajori (2007), encontram-se alguns trechos do livro II das histórias de Heródoto, nas quais, ele diz que por volta do ano 3000 antes de Cristo o rei Sesótris dividiu as terras do Egito que ficavam as margens do rio Nilo entre todos os egípcios para que eles plantassem e cultivassem, com o objetivo de obter lucros através do recolhimento anual de impostos, de modo que cada pessoa receberia uma porção retangular de mesmo tamanho.

Durante o período de inundação dessas terras, que ocorriam entre os meses de julho e outubro, essas demarcações eram desfeitas e necessitavam serem remarcadas, pois, o rio derrubava as cercas de pedra que cada agricultor usava para marcar os limites de seus terrenos.

A unidade de medida que era utilizada pelos seus medidores, que eram chamados de estiradores de corda, era o cúbito ou côvado, que também era conhecida como unidade do faraó, por ser a distância compreendida entre a ponta do dedo médio e o cotovelo do faraó. A corda utilizada pelos medidores possuía diversos nós, cuja distância entre dois nós consecutivos era a medida do cúbito, o que hoje é o equivalente a 45 centímetros.

Dependendo dos tamanhos dos terrenos, Boyer (2001) diz que essas medidas nem sempre davam um número inteiro de vezes e, com isso, surgiu a necessidade de se criar uma nova unidade de medida, ou seja, um novo número, as frações. Dessa forma, as primeiras frações egípcias foram criadas a partir das necessidades de medir terras, dividirem as colheitas, medir tecidos, líquidos e outros. Tais frações eram consideradas frações unitárias, pois, usavam o numerador sempre com o valor unitário 1. Os egípcios usavam uma notação diferenciada para representar as frações unitárias, a notação hieroglífica, e, para isso, utilizavam um sinal elíptico seguido do número inteiro correspondente.

Figura 1 – Representação hieroglífica das frações



Fonte: educar.sc.usp.br

De acordo com Boyer (2001), quando precisavam utilizar uma fração que não era unitária, os egípcios as expressavam na forma de adição de frações unitárias, e, dessa forma, conseguiam escrever diversas frações diferentes fazendo uso dessa notação.

Outras civilizações, a partir dos egípcios, escreviam as frações de forma peculiar, a exemplo dos babilônios, que usavam as frações com denominadores 60, devido esse número ser a base de seu sistema de numeração. Os romanos faziam uso das frações de denominador 12 e os chineses utilizavam uma barra horizontal para a representação da unidade e traços verticais para outros números.

A partir do século XVI surgiram as frações formadas com numeradores maiores do que 1 e, essa moderna notação, tem relação direta com os hindus pelo sistema decimal que adotavam e, aos árabes, passou a ser atribuído o símbolo da barra horizontal que separa o numerador do denominador. Na Grécia, o uso das frações passa a aparecer nas abordagens teóricas e demonstrativas, nos textos matemáticos mais elaborados e em documentos do dia a dia como, declaração de propriedade, registros de câmbio de moedas, taxas, entre outros.

1.1 - O ENSINO DAS FRAÇÕES NO ENSINO FUNDAMENTAL

Por se tratar de uma ciência exata e cheia de regras e procedimentos para o seu bom entendimento, a matemática talvez seja, dentre todas existentes, aquela ciência que apresenta mais dificuldade por parte dos professores para fazerem com que seus alunos despertem um certo fascínio e interesse por seu aprendizado e, por isso, a cada dia, tem sido menos admirada por esses alunos.

No ensino fundamental, onde os alunos possuem faixa etária variando em média entre 6 e 14 anos, esse fato acontece de modo mais acentuado, devido a dificuldade de se ensinar para os alunos uma matemática mais contextualizada, prevalecendo ainda, por parte de muitos professores, uma prática docente tradicional, pouco eficaz e conservadora, causando nos alunos dificuldades de aprendizagem e consequentemente falta de interesse.

No tocante ao ensino das frações essa prática não difere muito dos outros conteúdos. Enxergamos de forma bem clara que, para um ensino significativo, se faz necessário que além da forma como a aula é estruturada ser importante, seja despertado nos alunos o interesse pelo conteúdo, e, nesse foco, o emprego do lúdico como recurso pedagógico pode ser o ponto de partida para o inicio de uma mudança de postura de nossos educadores. A dificuldade de se ensinar frações pode também estar ligada ao pouco uso do conteúdo com escrita na forma algébrica no dia a dia ,e, isso pode refletir no porque que os alunos têm tanta dificuldade no seu aprendizado, causado pela pouca familiarização desse conteúdo com seu próprio cotidiano.

Durante o ensino fundamental, os alunos são apresentados às frações, em geral, de forma impositiva, lhes sendo colocados cálculos a mostra, relações existentes entre frações e figuras e mais adiante um roteiro mecânico, em forma de regra, que permite aos alunos efetuar cálculos e produzirem resultados, sem muitas vezes, explicado a eles o real significado desses resultados e para que eles precisam aprender.

> (...) são apresentadas várias regras para operar com frações. A criança não tem um verdadeiro aprendizado. Ela não compreende o que está fazendo e apenas se repete os procedimentos ensinados pelo professor de maneira mecânica. (CAVALIERI, 2005, p.32)

Nesse contexto de imposição, os alunos tendem a desorganizarem cognitivamente o conhecimento intrínseco que possuem e, como a matemática é uma disciplina que está presente em boa parte da trajetória escolar dos alunos e, mais especificamente, em se tratando das frações, que estão presentes em grande parte do cotidiano desses alunos, eles passam a ter a sensação de incompetência, sentindo que esse conteúdo é algo difícil e fora do alcance de seus conhecimentos, tornando o ensino e aprendizagem das frações uma tarefa de difícil apropriação.

De modo mais específico, no 6º ano do ensino fundamental, os alunos não são muito diferentes dos alunos das séries anteriores, embora possuam a mais um certo grau de maturidade a mais em relação ao conteúdo frações, possuem dificuldades que não foram sanadas no 4º e 5º ano e, como serão mais exigidos, tendem ao fracasso se não forem bem trabalhados. O professor, como elo entre esses alunos e o conteúdo, é fundamental para que eles consigam alcançar maturidade cognitiva suficiente para aprenderem e obterem resultados satisfatórios e, essa tarefa não é tão simples, principalmente, quando temos classes muito diversificadas em se tratando de nível intelectual e também, número excessivo de alunos matriculados, que em muitos casos o professor não consegue nem saber o nome de todos os alunos.

> Como se sabe, o sexto ano é um momento marcante no processo de ensino e aprendizagem dos alunos, pois é o período no qual os alunos deixam as séries iniciais, onde o ensino é promovido por uma única professora, e ingressam numa nova sistemática de ensino, no qual o processo educativo passa a ser conduzido por vários professores. É nessa etapa que muitas lacunas na aprendizagem de Matemática se manifestam. (ALVES, 2012, p. 16)

Muitas vezes os professores não se esforçam para diversificarem a metodologia utilizada em sua aulas e, geralmente, trabalham com um único objeto de aprendizagem, fazendo dessa prática um desafio para os alunos que, nem sempre, conseguem alcançar o nível de raciocínio necessário para desenvolver as potencialidades que o conteúdo requer. Dessa maneira, é sempre importante que os professores possuam abordagens distintas de modo a facilitar seu próprio trabalho e a aprendizagem dos alunos, que em geral precisam de um empenho diferenciado de seus professores para alcançarem sucesso.

> A observação da prática do ensino no sexto ano do Ensino Fundamental tem revelado que muitos alunos chegam a essa série com um pequeno domínio das operações de soma, subtração e multiplicação dos números naturais e sem quase nenhum domínio da divisão. Apresentam também pouco domínio da leitura e interpretação de textos. Diante dessa constatação, a questão que se coloca é a de como promover adequadamente o ensino do conceito de número racional a alunos que dominem superficialmente as operações de soma, subtração, multiplicação e que quase nada saibam acerca da operação de divisão. (ALVES, 2012, p. 17)

De modo geral, é nítido que o ensino das frações no ensino fundamental ainda é trabalhado de modo muito tradicional e, esse tradicionalismo nas aulas de matemática, pode estar contribuindo de forma negativa para que os alunos fiquem desinteressados em relação à aprendizagem das frações e, talvez, isso também ocorra pelo fato dos professores estarem acostumados a um modo de trabalhar mais direto, menos lúdico e isso pode ser resolvido com a implementação de jogos na pratica pedagógica, aliando brincadeira, teoria e, consequentemente, ensino e aprendizagem.

CAPÍTULO 2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, mostraremos de acordo com as ideias de Piaget, Vygotsky e outros autores a importância do jogo enquanto recurso didático e mais, precisamente, como esses pensadores enxergavam a eficácia do jogo no processo de ensino e aprendizagem, e, apresentaremos também, a estrutura da engenharia didática, metodologia aplicada nessa proposta de pesquisa.

Dentre os teóricos que contribuíram para o jogo se tornar uma proposta metodológica com base científica para a educação matemática, destacam-se Piaget e Vygotsky. Esses autores, que nunca se encontraram pessoalmente, fizeram parte de um grupo de investigadores da cognição humana que mais aceleraram esses estudos no último século. Eles defenderam a participação ativa do aluno no processo de aprendizagem e possuem como um dos pontos de convergências de suas teorias a ideia de que o jogo é um importante recurso didático e que proporciona aprendizagem.

O conhecimento na abordagem de Piaget é elaborado com base nas ações da criança sobre os objetos, assimilando, portanto, noções de número, massa, volume, área, comprimento, classe, ordem, tempo, velocidade e peso. A linguagem é tida como um elemento relacionado ao conhecimento social arbitrário, que é obtido por meio das ações do indivíduo e de suas interações com as pessoas.

Segundo Piaget (1971), a atividade direta do aluno sobre os objetos do conhecimento é o que ocasiona a aprendizagem e nessa perspectiva o jogo assume a característica de promotor da aprendizagem. Ao ser colocado diante de situações de brincadeira, o aluno compreende a estrutura lógica do jogo e poderá compreender a estrutura matemática presente nesse jogo.

Figura 2 – Foto de Jean Piaget

Fonte: www.google.com.br/search?q=foto+de+piaget

> (...) compreender a função dos jogos na infância, identifica neles um meio poderoso para a aprendizagem, pois, jogando, a criança desenvolve suas percepções, sua inteligência, suas tendências à experimentação e seus comportamentos sociais. Entretanto, salienta que o real significado dos jogos só pode ser bem compreendido se sua análise for apoiada na noção de assimilação. (PIAGET apud RIBEIRO, 2005, P. 38)

Para Piaget (1971) o desenvolvimento cognitivo que configura a aprendizagem se dá através da interação com os objetos, sejam eles concretos ou não. Para ele é brincando que se aprende e o desenvolvimento se dá em fases ou períodos, e uma fase só começa quando a outra estiver terminada.

Para Piaget (1971) os jogos possuem seus funcionamentos regidos seguindo o processo do desenvolvimento humano, onde cada etapa desse desenvolvimento depende da etapa anterior e, ao mesmo tempo, seguindo um grau de complexidade nas ações realizadas pela criança, o processo não se dá de forma aleatória, mas sim, de forma sequencial. De fato:

> O desenvolvimento cognitivo do ser humano passa por etapas em que a ordem de progresso não varia: cada etapa integra a precedente e lança as bases da seguinte. Cada indivíduo chega a estes patamares segundo o seu próprio ritmo, e as características cronológicas que lhe são atribuídas são aproximativas. O itinerário pessoal seguido e a ordem de chegada às diferentes etapas do desenvolvimento implicam-no retorno a patamares anteriores; por isso introduzem nuances, em graus diversos, do nível de complexidade possível das formas lúdicas em causa. (FRIEDMANN, 1992, P. 175)

Na visão de Vygotsky (2000), o jogo é visto como um conhecimento feito ou se fazendo, que se encontra impregnado do conteúdo cultural que emana da própria atividade. Seu uso requer um planejamento que permite a aprendizagem dos elementos sociais em que está inserido (conceitos matemáticos e culturais). À medida em que o brinquedo vai sendo utilizado, observamos um movimento em direção à realização consciente de seus propósitos, e este movimento decide o jogo e justifica a atividade, determinando a atitude afetiva da criança com relação ao brinquedo.

Vygotsky (2000) afirmava que o brinquedo estimula a curiosidade e a autoconfiança, proporcionando desenvolvimento da linguagem, do pensamento, da concentração e da atenção.

Figura 3 – Foto de Lev Vygotsky

Fonte: www.google.com.br/search?q=foto+de+vygotsky

Para Vygotsky (2000) O conceito de zona de desenvolvimento proximal já traz implícita a noção de que o desenvolvimento não é um processo puramente individual. Ele concebeu o desenvolvimento de forma prospectiva, considerando tanto o nível de desenvolvimento real, que pode ser observado nas tarefas que a criança realiza de forma independente, quanto o nível de desenvolvimento potencial, que pode ser observado nas situações-problema que a criança consegue solucionar com a ajuda de adultos ou companheiros mais capazes. A zona de desenvolvimento proximal refere-se, portanto, às funções psicológicas que estão amadurecendo e sobre as quais deveriam intervir as ações pedagógicas.

No desenvolvimento, a imitação e o ensino desempenham um papel de primeira importância. Põem em evidência as qualidades especificamente humanas do cérebro e conduzem a criança a atingir novos níveis de desenvolvimento. A criança fará amanhã sozinha aquilo que hoje é capaz de fazer em cooperação. Por conseguinte, o único tipo correto de pedagogia é aquele que segue em avanço relativamente ao desenvolvimento e o guia; deve ter por objetivo não as funções maduras, mas as funções em vias de maturação.

Na Teoria Sócio Interacionista de Vygotsky, encontra-se uma visão de desenvolvimento humano baseada na ideia de um organismo ativo cujo pensamento é constituído em um ambiente histórico e cultural. Nessa visão a criança reconstrói internamente uma atividade externa, como resultado de processos interativos que se dão ao longo do tempo, que denominou de dupla estimulação. Vygotsky (2000) salienta que as possibilidades que o ambiente proporciona ao indivíduo são fundamentais para que este se constitua como sujeito lúcido e consciente, capaz, por sua vez, de alterar as circunstâncias em que vive.

Para Vygotsky (2000), a aprendizagem se dá pela mediação de conhecimento, de pai para filho e de mestre para aprendiz e por isso acreditamos que as escolas são de grande importância e que o aprendizado só ocorre quando passa do intermental (funcionamento social) para o intramental (desenvolvimento individual), ou seja, quando o conhecimento sai da esfera do ensinamento e é internalizado, assimilado por quem recebeu a informação.

Os parâmetros curriculares nacionais, como documento oficial que regula toda educação brasileira, também trazem em seu texto base a idéia de que o jogo tem sua importância no processo de ensino e aprendizagem e afirmam que:

> Além de ser um objeto sociocultural em que a matemática está presente, o jogo é uma atividade natural do desenvolvimento dos processos psicológicos básicos; supõe um “fazer sem obrigação externa e imposta”, embora demande exigências, normas e controle. (PCN Matemática, 2001, p.48).

Segundo Alves (2001), o professor deve assumir o papel de incentivador, facilitador, mediador das ideias dispostas pelos alunos durante a ação pedagógica, visando sempre o crescimento do aluno enquanto indivíduo que vive em sociedade. Os jogos podem ser utilizados para introduzir, amadurecer conteúdos e preparar o aluno para aprofundar os itens já trabalhados. Devem ser escolhidos e preparados com cuidado para levar o aluno a adquirir conceitos matemáticos de modo significativo e concreto.

> Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações-problema que exigem soluções vivas e imediatas, o que estimula o planejamento das ações; possibilitam a construção de uma atitude positiva perante os erros, uma vez que as situações sucedem-se rapidamente e podem ser corrigidas de forma natural, no decorrer da ação, sem deixar marcas negativas (BRASIL, 1998, p. 46).

Desse modo, podemos afirmar que os jogos matemáticos criam condições favoráveis para que os alunos aprendam matemática, e os alunos são motivados a pensarem utilizando algo concreto como subsídio para a aprendizagem, sem receber algo pronto e informações pré-determinadas. Com efeito:

> (...) por meio dos jogos as crianças não apenas vivenciam situações que se repetem, mas aprendem a lidar com símbolos e a pensar por analogia (jogos simbólicos): os significados das coisas passam a ser imaginados por elas. Ao criarem essas analogias, tornam-se produtoras de linguagens, criadoras de convensões, capacitando-se para se submeterem a regras e dar explicações. A participação em jogos de grupos também representa uma conquista cognitiva, emocional, moral e social para a criança e um estímulo para o desenvolvimento do seu raciocínio lógico. (PCN's Matemática, 2001, p.48).

O uso dos jogos em aulas de matemática além de levar em consideração os aspectos cognitivos, também valorizam os aspectos afetivos promovidos pela dinâmica do jogo, ou seja, a aproximação entre os jogadores envolvidos no processo propicia um ambiente de aprendizagem.

2.1 - A ENGENHARIA DIDÁTICA

Oriunda de meados de 1980, a engenharia didática surgiu como uma nova metodologia de ensino derivada da didática da matemática francesa e se caracteriza como uma maneira diferenciada de organizar os procedimentos de uma pesquisa que será desenvolvida no âmbito da sala de aula, onde articula construtivamente o saber relacionado a uma prática reflexiva de investigação apoiada em uma sequência didática que é obtida de modo experimental. De acordo com Carneiro (2005, p. 3):

> A origem desta teoria está na preocupação com uma certa "ideologia da inovação" presente no domínio educativo, que abre caminho para qualquer tipo de experiência na sala de aula, descolada de fundamentação científica. Ao mesmo tempo, está relacionada com o movimento de valorização do saber prático do professor, com a consciência de que as teorias desenvolvidas fora da sala de aula são insuficientes para captar a complexidade do sistema e para, de alguma forma, influir na transformação das tradições de ensino.

Essa nova metodologia teve como precursora a pesquisadora francesa Michele Artigue, pesquisadora da área da didática da matemática francesa, que se inspirou no trabalho de um engenheiro para o desenvolvimento dessa metodologia.

Artigue (1988) diz que de acordo com essa metodologia, existe uma relação direta entre a construção de um projeto que é o objetivo principal de um engenheiro e o trabalho didático que tem como principal objetivo a construção do conhecimento, estabelecendo a relação de que tanto o engenheiro como o professor, necessitam de uma gama de conhecimentos teóricos para que todas as etapas de planejamento de uma pesquisa sejam desenvolvidas prevendo dessa forma todas as possíveis dificuldades e soluções para os possíveis problemas que serão encontrados até a aplicação da sequência didática.

> (...) este termo foi cunhado para o trabalho didático que é aquele compatível ao trabalho do engenheiro que, para realizar um projeto preciso, se apóia sobre conhecimentos científicos de seu domínio, aceita submeter-se a um controle do tipo científico, mas ao mesmo tempo se vê obrigado a trabalhar sobre objetos bem mais complexos que os objetos depurados da ciência e, portanto, a enfrentar praticamente, com todos os meios de que dispõe, problemas que a ciência não quer ou não pode levar em conta. (ARTIGUE, 1988, p. 27).

Figura 4 – Foto de Michele Artigue

Fonte: www.google.com.br/search?q=foto+de+michele+artigue

Desse modo, segundo Artigue (1988) a engenharia didática caracteriza-se como sendo: "um esquema experimental baseado sobre 'realizações didáticas em sala de aula, isto é, sobre a concepção, a realização, a observação e a análise de uma sequência de ensino".

As práticas de sala de aula que são desenvolvidas com base nos princípios da engenharia didática são práticas investigativas e, à medida que os professores passam a trabalhar essas práticas, vão desenvolvendo os saberes escolares. É a partir dessa abordagem que a aprendizagem se fortalece e essa metodologia faz sua ação pedagógica como um objeto de investigação, estabelecendo uma relação de dependência entre o que se sabe no campo teórico e o que se sabe no campo prático. De fato,

> A engenharia didática possibilita uma sistematização metodológica para a realização da pesquisa, levando em consideração as relações de dependência entre teoria e prática. Esse é um dos argumentos que valoriza sua escolha na conduta de investigação do fenômeno didático, pois sem articulação entre a pesquisa e a ação pedagógica, cada uma destas dimensões tem seu significado reduzido. (PAIS, 2006, p. 99).

Partindo da ideologia que deu origem a essa abordagem metodológica,existe uma certa preocupação referente à inovação presente no campo educacional, que abre um precedente para que todo tipo de experiência desenvolvida no âmbito da sala de aula, mesmo que sem fundamentação científica que referencie o trabalho, esteja relacionada com o movimento de valorização das pesquisas educacionais que possuem como metodologia a engenharia didática.

De acordo com todo o aparato teórico citado anteriormente, iremos agora introduzir as fases da engenharia didática, mostrando o que significa cada uma delas.

2.1.1 – FASES DA ENGENHARIA DIDÁTICA

Para desenvolver pesquisas tendo como metodologia utilizada a engenharia didática, Carneiro (2005) afirma que existem quatro fases distintas a se desenvolver:

- Primeira fase: análises prévias;
- Segunda fase: concepção e análise *a priori* de experiências didático-pedagógicas a serem desenvolvidas na sala de aula de Matemática;
- Terceira fase: implementação da experiência, ou experimentação;
- Quarta fase: análise *a posteriori* e validação da experiência.

2.1.1.1 - ANÁLISES PRÉVIAS

As análises prévias ou preliminares são aquelas obtidas através de considerações feitas sobre o aspecto didático como um todo, e também, sobre aqueles conhecimentos didáticos que já foram adquiridos sobre a temática que está sendo trabalhada, ou seja, é feito um levantamento sobre tudo o que envolve o objeto de estudo. Podem ser realizadas considerações sobre a análise epistemológica do conteúdo a ser trabalhado e estudos sobre os processos educacionais que foram desenvolvidos com a turma.

Para Vygotsky (2000) o ensino escolar deve ser conduzido para a vida cotidiana dos alunos, acreditando ele que quando os alunos descobrem que os conceitos científicos lhes são necessários para a realização de tarefas escolares, sentem-se mais envolvidos, e dessa forma, aumentam seu interesse em estudar, e ,logicamente, ficam mais predispostos a aprendizagem.

De acordo com Vygotsky (2000) conhecer o público alvo para o qual a proposta de ensino foi desenvolvida é algo essencial. Para atender esse critério e adaptar a sequência didática às necessidades dos alunos envolvidos na pesquisa, foi aplicado, inicialmente, um questionário a fim de investigar o nível de envolvimento dos alunos com o conteúdo frações e, com os jogos, enquanto recurso pedagógico, e em seguida, um questionário de conhecimentos prévios.

2.1.1.2 – ANÁLISE *a priori*

Nessa segunda fase, MACHADO (2010) acredita que "comporta uma parte de descrição e outra de previsão e está centrada nas características de uma situação adidática que se quis criar e que se quis aplicar aos alunos visados pela experimentação". Caracteriza-se basicamente por momentos do processo de aprendizagem nos quais o aluno trabalha de forma independente, onde não recebe qualquer tipo de orientação direta por parte do professor.. Em outras palavras, essa fase consiste em se fazer uma análise sobre o saber em estudo que consistirá na preparação de uma sequência didática e de um modelo experimental para que seja realizada a ação na sala de aula onde serão escolhidas as variáveis de comando que possibilitaram conhecer o que se pretende experimentar.

Essas variáveis de comando podem ser classificadas em globais ou locais. As variáveis globais são aquelas que se referem à organização de forma integral da engenharia didática e as variáveis locais são aquelas que se referem à organização local da engenharia, ou seja, de uma única fase. Essas variáveis são de suma importância em todo esse processo, pois, serão articuladas em todo o decorrer da sequência didática que será desenvolvida ao longo de uma certa quantidade de aulas ou seções.

De acordo com PAIS (2002) as aulas devem passar por um planejamento e uma análise prévia apurada com o intuito de observar situações de aprendizagem, envolvendo os conceitos previstos na pesquisa didática.

De acordo com Artigue (1988 apud MACHADO, 1999, p. 205).

> A análise *a priori* deve ser concebida como uma análise de controle do sentido, pois a teoria das situações didáticas que serve de referência à metodologia da engenharia didática teve desde sua origem a ambição de se construir como uma teoria de controle das relações entre sentido e situações.
> (...) o objetivo da análise *a priori* é determinar no que as escolhas feitas permitem controlar os comportamentos dos alunos e o significado de cada um desses comportamentos. Para isso, ela vai se basear em hipóteses e são essas hipóteses cuja validação estará, em princípio, indiretamente em jogo, na confrontação entre a análise *a priori* e a análise *a posteriori* a ser operada na quarta fase.

2.1.1.3 – EXPERIMENTAÇÃO

Nessa terceira fase, MACHADO (2010) define como sendo “a fase da realização da engenharia didática com uma certa população de alunos. Ela se inicia no momento em que se dá o contato pesquisador/professor(es) observador(es) com a população de alunos objeto da investigação”.

Nessa etapa é quando acontece a aplicação da sequência didática que é estruturada por um determinado número de aulas que também podem ser chamadas de seções e que são planejadas e analisadas previamente com o objetivo de se observarem situações em que ocorram aprendizagem.

É nessa fase experimental que Artigue (1996) afirma que se faz necessário deixar claro os pontos a seguir:

- A explicitação dos objetivos e condições de realização da pesquisa;
- O estabelecimento do contrato didático;
- A aplicação dos instrumentos de pesquisa;
- O registro das observações feitas durante a experimentação.

É também nessa fase que se escolhe a maneira de como serão feitos os registros dos dados que serão obtidos na experimentação e que dependerá das variáveis definidas na análise *a priori*.

2.1.1.4 – ANÁLISE *a posteriori* e Validação

Essa fase consiste no tratamento de todos os dados obtidos na experimentação adquiridos por meio da aplicação da sequência didática, com o objetivo de verificar se os resultados dessa experimentação validaram ou não a hipótese levantada no início da pesquisa, ou seja, é verificado se o aprendizado dos alunos foi realmente consolidado e se a autonomia intelectual dos alunos envolvidos na pesquisa foi alcançada, fazendo desse modo a verificação se a sequência didática que foi utilizada teve funcionamento adequado ou não. Artigue (1996, p.

197) diz que “a validação é essencialmente interna, fundada no confronto entre a análise *a priori* e a análise *a posteriori*”.

CAPÍTULO 3 – O QUE SÃO JOGOS?

Para Santos (2008) a palavra jogo é etimologicamente advinda do latim “iocus”, que significa gracejo, brinquedo, brincadeira e divertimento e encontra-se diretamente relacionado ao conceito de “ludus” que envolve em si toda a ideia do que é um jogo, e é um termo derivado do latim “ludere”.

De acordo com a língua francesa a palavra “jouet” significa brinquedo e “jeu” classifica o jogo entre outros significados, sendo desse modo o verbo “jover” responsável pelas ações de jogar.

Para a língua inglesa o termo toy corresponde a brinquedo, enquanto game é atribuído ao jogo de regras e play ao ato de brincar. Em ambas as línguas os verbos jover e to play não são relacionados exclusivamente ao ato de brincar e são também utilizados para indicar outros tipos de atividades relacionadas, como por exemplo o ato de tocar um instrumento musical.

Na língua portuguesa o verbo brincar não possui uma relação com as demais línguas citadas e destina-se de modo restrito a um tipo de atividade específica da criança.

Segundo Santos (2008), existem alguns autores que introduziram em suas obras conceitos importantes sobre jogos e que estão relacionados na sequência abaixo:

- Para Chateau (1975), o jogo é uma atividade dinâmica e de prazer desencadeada por um movimento próprio, desafiando e motivando o jogador para a ação, permitindo por vezes, uma ponte para o conhecimento. A noção de jogo é interior, está no jogador.

- Huizinga (1980) define o jogo como uma atividade livre, conscientemente considerada como não séria e separada da vida cotidiana, simultaneamente capaz de absorver o indivíduo de um modo intenso e total.

- Caillois (1990) diz que o jogo é um fenômeno total. Diz respeito ao conjunto das atividades e dos anseios humanos.

- Bishop (1991) levanta a questão do jogo ser a raiz do pensamento hipotético, apontando o jogo como o estágio da distanciação necessária para a reflexão, argumentando que, se o jogo existe em todas as culturas, se é forçado a acreditar que ele tem um papel significativo no desenvolvimento dessas mesmas culturas.

- Nachmanovitch (1993) diferencia o ato de brincar do ato de jogar. Enquanto que brincar diz respeito ao espírito livre da mera exploração pelo prazer de jogar, o ato de jogar pode extrapolar o conceito e no limite conduzir a situações viciantes. O jogo é sempre uma questão de contexto, não dependendo do modo do que se faz, mais sim de como se faz.

Podemos definir os jogos como atividades estruturadas, praticadas com fins recreativos ou pedagógicos, que nesse caso funcionam como instrumentos educacionais, utilizados com o objetivo de apresentar uma situação lúdica bem organizada considerando sua relação com algum conteúdo educacional específico.

3.1 – TIPOS DE JOGOS

Vale salientar que existem muitas classificações diferentes sobre jogos, e, por achar mais conveniente, iremos destacar a classificação feita por Lara (2003), que diz que existem quatro tipos de jogos que podem ser abordados em sala de aula: os de construção, os de aprofundamento, os de estratégia e os de treinamento.

> Jogos de construção, proporcionam ao aluno um novo conhecimento por meio de materiais manipulativos, levando-o a abstrações matemáticas e oportunizando-o a construir seu próprio aprendizado. (LARA, 2003, p. 24)
>
> Jogos de aprofundamento, após estudar determinado assunto o aluno poderá aprofundar esse conhecimento aplicando-os em diversas situações principalmente na forma de jogos. (LARA, 2003, p. 26)
>
> Jogos estratégicos criam ações para uma melhor atuação. Leva o aluno a criar hipóteses e desenvolver um pensamento sistêmico, podendo pensar múltiplas alternativas para resolver um determinado problema. (LARA, 2003, p. 27)
>
> Jogos de treinamento, auxiliam no desenvolvimento de um pensamento dedutivo ou lógico mais rápido, através de exercícios repetitivos que serve de termômetro para medir o real entendimento que o aluno obteve. (LARA, 2003, p. 25)

Entre os quatro tipos de jogos acima apresentados, os jogos de estratégia e os de treinamentos são mais utilizados em sala de aula e isso se deve ao fato de proporcionarem sequencialmente ao aluno a oportunidade de desenvolverem o jogo enquanto processo e conseguirem utilizar esses jogos na verificação do processo de aprendizagem. Nesse trabalho, os jogos utilizados serão de aprofundamento, visto que, os alunos já tinham algum conhecimento sobre as frações, tanto no 5º ano como também no próprio 6º ano.

3.2 – MATERIAIS MANIPULÁVEIS

Os materiais manipuláveis podem ser definidos como objetos ou determinados tipos de jogos que são criados ou desenvolvidos de forma estruturada com o objetivo de trabalhar de forma pedagógica os mais diversos conceitos matemáticos, de tal forma que através deles se consiga facilitar a compreensão por parte dos alunos, desenvolvendo assim o conteúdo trabalhado de forma mais atraente e prazerosa. Esses materiais podem ser desenvolvidos pelos próprios alunos, pelos professores ou adquiridos prontos.

> Uma das definições de materiais manipuláveis mais conhecidas é a de Reys (1971), citada por Matos e Serrazina (1996), que define materiais manipuláveis como “objetos ou coisas que o aluno é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar. Podem ser objetos reais que têm aplicação no dia-a-dia ou podem ser objetos que são usados para representar uma idéia”. (apud: ROCCO; FLORES, 2007, p. 1)

Segundo Smolle (2012), o uso de recursos e materiais didáticos em sala de aula não é algo recente, Comênius (1592 – 1670), quando publicou sua *Didactica Magna* já recomendava que recursos diversos fossem aplicados nas aulas com o intuito de desenvolver no aluno uma melhor e maior aprendizagem.

No século seguinte, outros grandes educadores como Pestalozzi e Froebel também deram suas contribuições, acreditando que as descrições deveriam preceder as definições e dessa forma os conceitos nasceriam da experiência e das operações que os alunos realizavam diretamente sobre os objetos que estariam manipulando.

Para se fazer uso de materiais manipuláveis como estratégia pedagógica devemos percebê-los como uma possível possibilidade de se estabelecer uma ação que pode ser física ou mental, para servir de elo estruturador entre o prazer de se trabalhar com o concreto e o ato de o relacionar com o conteúdo.

> Não há dúvida de que , ao refletir sobre as situações colocadas e discutir com seus pares, a criança estabelece uma negociação entre diferentes significados de uma mesma noção. O processo de negociação solicita a linguagem e os termos matemáticos apresentados pelo material. É pela linguagem que o aluno faz a transposição entre as representações inplícitas no material e as ideias matemáticas, permitindo que ele possa elaborar raciocínios mais complexos do que aqueles presentes na ação com os objetos do material manipulativo. (SMOLE, 2012, p.13).

Nesse contexto o importante não é simplesmente a prática da manipulação do material concreto e sim, a relação com a formalização matemática que poderá levar o aluno a refletir sobre as ações e a construção do conhecimento lógico-matemático.

Como exemplos de materiais manipuláveis muito conhecidos, podemos citar o material dourado, o ábaco e o tangram.

A seguir faremos a descrição dos jogos que serão utilizados nesta pesquisa, destacando suas composições, regras e objetivos.

3.3 - DESCRIÇÃO DOS JOGOS UTILIZADOS

Neste trabalho, o conteúdo frações foi focado em sua parte inicial no 6º ano do ensino fundamental e foram escolhidos quatro jogos de aprofundamento para serem trabalhados, devido a estes jogos possuírem aplicabilidade sequencial para a área em estudo. Por entender ser a melhor sequência a ser aplicada, utilizaremos esses jogos obedecendo a seguinte ordem:

1º - Jogo da memória
2º - Tangram
3º - Dominó das frações
4º - Papa todas

3.3.1 – JOGO DA MEMÓRIA

O jogo da memória das frações é um recurso didático que utilizamos com o objetivo de fazer com que os alunos compreendessem a leitura de frações, relacionando a fração escrita na forma aritmética com a escrita da leitura da fração, tentando fazer com que os alunos tenham assegurados melhor desempenho ao fazer a leitura das frações, contribuindo dessa forma para que a parte do conteúdo seguinte seja absorvida de modo mais fácil.

O jogo é composto por trinta cartas do tipo baralho, divididas em dois montantes de quinze cartas cada um, um montante composto de cartas com frações na forma aritmética e o outro montante com cartas na forma de leitura dessas frações. O jogo é composto por quatro participantes e, inicialmente, deve-se embaralhar todas as cartas e dispor todas elas sobre a mesa com as faces voltadas para cima por alguns segundos, afim de que os participantes observem e tentem fazer a relação entre os pares de cartas que se completam.

A seguir todas as cartas serão viradas com as faces voltadas para baixo cabendo ao primeiro jogador desvirar duas delas e verificar se elas formam o par correto. Se o par estiver correto ele as tira do jogo e continua desvirando mais duas, se o par estiver errado ele as devolve ao jogo colocando-as viradas para baixo novamente e passa a vez ao próximo jogador que procede do mesmo modo que o anterior. O jogo acaba quando todas as cartas são retiradas da mesa e o vencedor será aquele que conseguir retirar da mesa a maior quantidade de pares corretos.

Figura 5 – Modelo do jogo da memória

Fonte: Autor

3.3.2 - TANGRAM

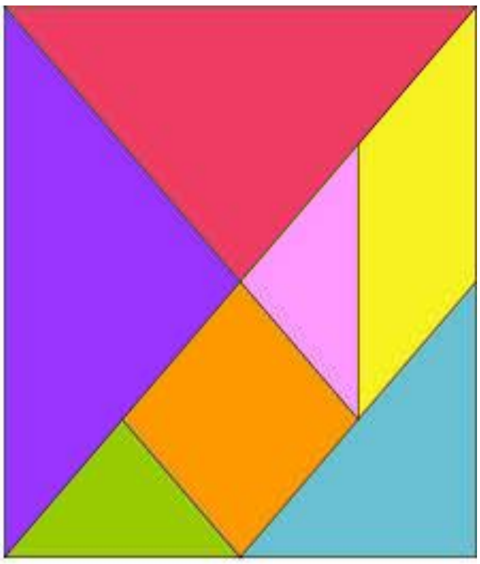
O Tangram é um quebra cabeça chinês cujo nome significa “sete tábuas de sabedoria”, de origem milenar e que ao contrário de outros quebra cabeças convencionais, ele é constituído por apenas sete peças: cinco triângulos de diferentes tamanhos (dois pequenos, um médio e dois grandes), um quadrado e um paralelogramo. Essas sete peças, posicionadas de modo adequado podem formar um quadrado. Com essas sete peças é possível criar e montar cerca de 1700 figuras entre animais, plantas, pessoas, objetos, letras, números, figuras geométricas e outras figuras desenvolvidas através da criatividade. As regras de uso do tangram consistem basicamente em se usar as sete peças do quebra-cabeça em qualquer montagem colocando-as lado a lado sem sobreposição.

Conta a história que o tangram é anterior ao século XVIII e que pouco se sabe da verdadeira origem desse quebra cabeças. Segundo alguns, o nome é uma corrupção da palavra inglesa obsoleta que significa um puzzie ou quinquilharias, para outros a palavra é originária da tribo Tanka da China que possuía em seu povo grandes comerciantes envolvidos no comércio do ópio e quando eram visitados pelos mercadores ocidentais eram entretidos pelas medidas com esse quebra cabeça. Em outra história, conta-se que o tangram foi inventado por um homem chamado Tan enquanto tentava consertar os pedaços quebrados de um azulejo de porcelana. Seu nome em chinês é chi – chiao, que significa “Os sete pedaços inteligentes” ou “O quebra cabeças de sete sabedorias”.

A mais antiga publicação com exercícios de tangram é do início do século XIX, chegou rapidamente aos Estados Unidos e a Europa e ficou conhecido como o puzzie chinês. Desde então são criados tangrams em todos os tipos de materiais, desde papel cartão, plástico, metal, emborrachado e até madeira.

Uma enciclopédia de tangram foi escrita por uma mulher na China há 130 anos e é composta por seis volumes contendo mais de 1700 problemas para resolver. Ainda hoje o tangram é utilizado pelo mundo inteiro, especialmente, por professores no ensino de geometria.

Figura 6 – Modelo de tangram

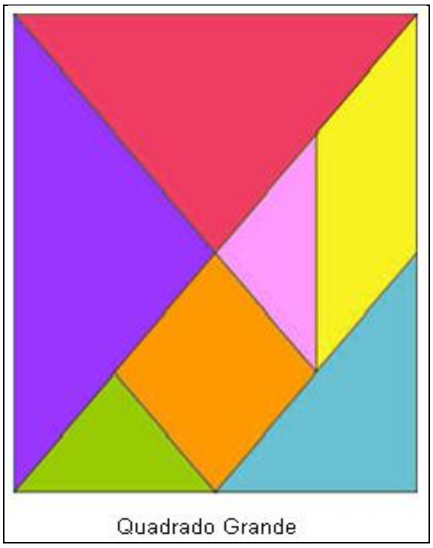


www.google.com.br/search?q=tangram

Como recurso adicional ao da construção de figuras, utilizaremos o tangram como uma importante ferramenta didática para a aprendizagem de parte do conteúdo frações, direcionando-o a explorar a ideia de que uma fração de uma figura representa uma parte dessa figura, fazendo aos alunos as seguintes perguntas:

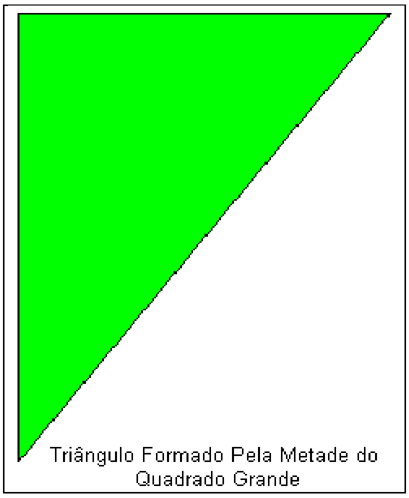
1 – Que fração do quadrado grande composto pelas sete peças do tangram representa o triângulo composto pela metade do quadrado grande?

Figura 5 – Modelo de tangram



Fonte: Autor

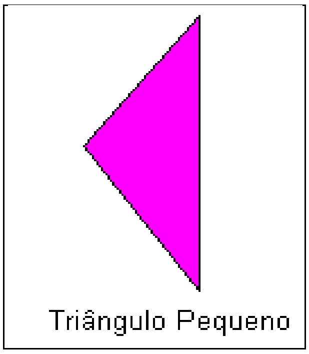
Figura 7 – Triângulo formado pela metade do tangram



Fonte: autor

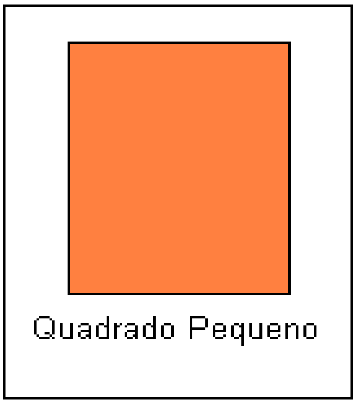
2 – Com quantos triângulos pequenos conseguimos formar o quadrado pequeno?

Figura 8 – Triângulo pequeno do tangram



Fonte: Autor

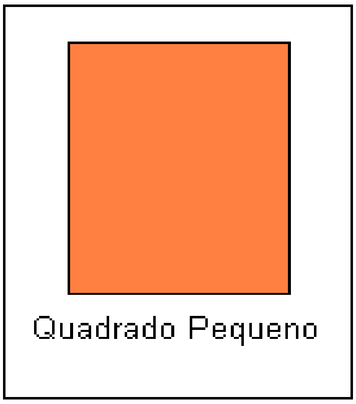
Figura 9 – Quadrado pequeno do tangram



Fonte: Autor

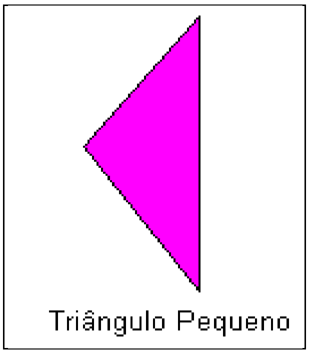
3 – Que fração do quadrado pequeno representa o triângulo pequeno?

Figura 9 – Quadrado pequeno do tangram



Fonte: Autor

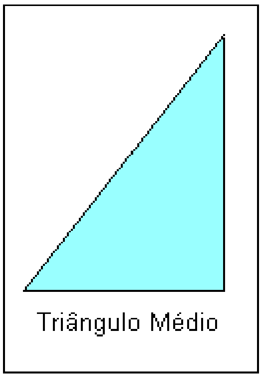
Figura 8 – Triângulo pequeno do tangram



Fonte: Autor

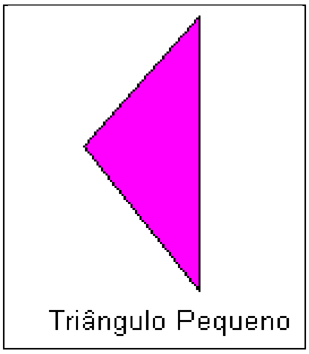
4 – Que fração do triângulo médio o triângulo pequeno representa?

Figura 10 – Triângulo médio do tangram



Fonte: Autor

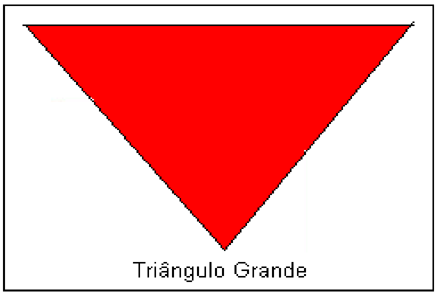
Figura 8 – Triângulo pequeno do tangram



Fonte: Autor

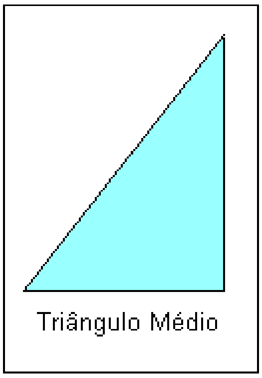
5 - Que fração do triângulo grande o triângulo médio representa?

Figura 11 – Triângulo grande do tangram



Fonte: Autor

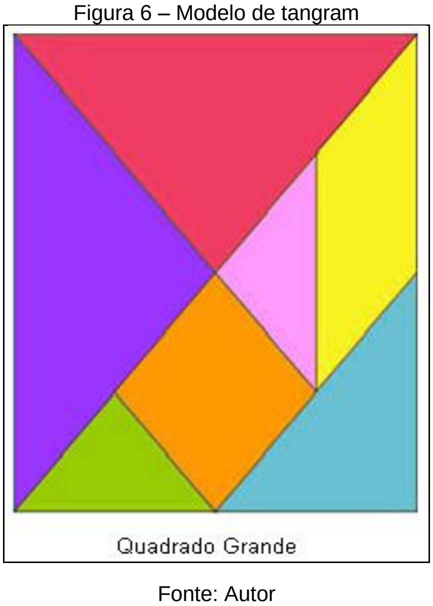
Figura 10 – Triângulo médio do tangram



Fonte: Autor

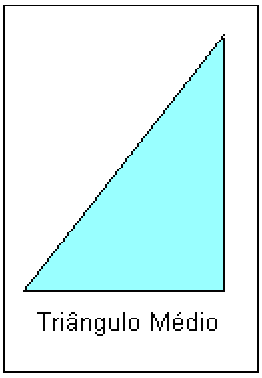
6 – Que fração do quadrado grande o triângulo médio representa?

Figura 6 – Modelo de tangram



Fonte: Autor

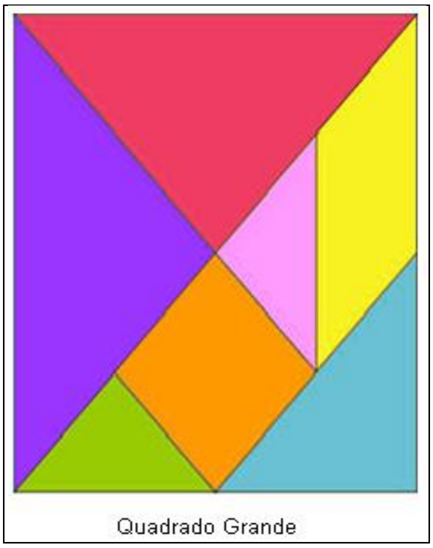
Figura 10 – Triângulo médio do tangram



Fonte: Autor

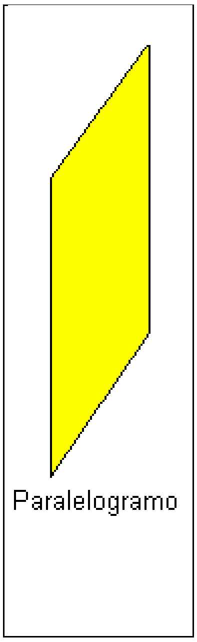
7 – Que fração do quadrado grande o paralelogramo representa?

Figura 6 – Modelo de tangram



Fonte: Autor

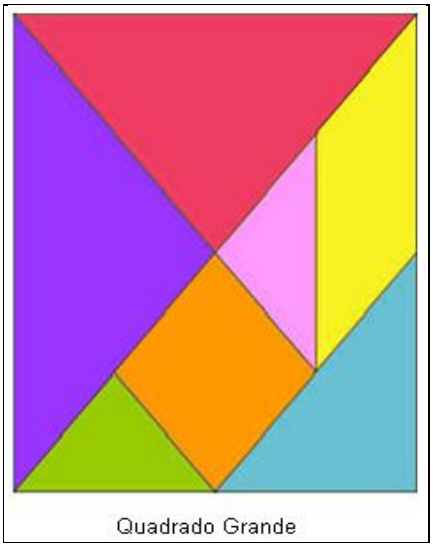
Figura 12 – Paralelogramo do tangram



Fonte: Autor

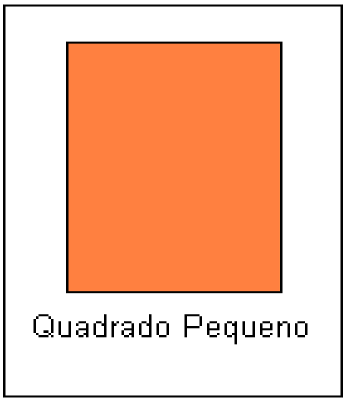
8 – Que fração do quadrado grande o quadrado pequeno representa?

Figura 6 – Modelo de tangram



Fonte: Autor

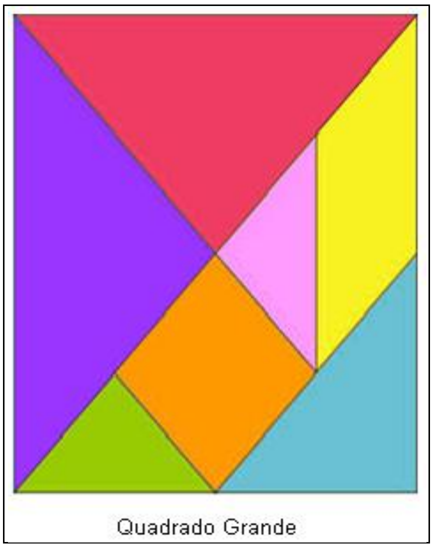
Figura 9 – Quadrado pequeno do tangram



Fonte: Autor

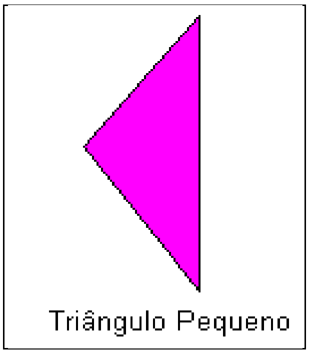
9 – Que fração do quadrado grande o triângulo pequeno representa?

Figura 6 – Modelo de tangram



Fonte: Autor

Figura 8 – Triângulo pequeno do tangram



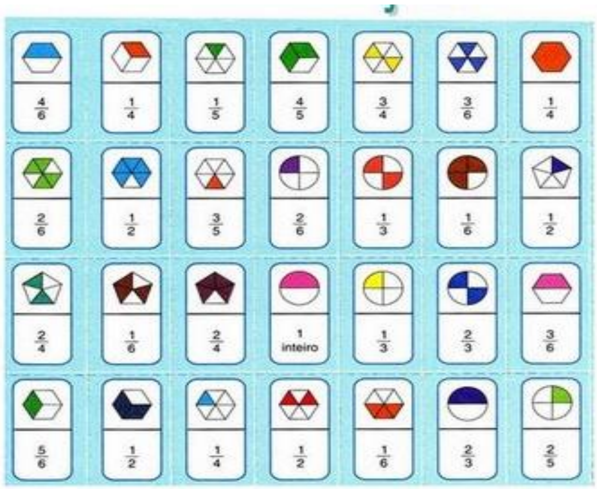
Fonte:Autor

3.3.3 – DOMINÓ DAS FRAÇÕES

O dominó das frações é um recurso pedagógico desenvolvido com o objetivo de fazer com que os alunos conseguissem estabelecer relação entre a forma geométrica das frações e a forma aritmética. Com esse recurso espera-se por parte dos alunos que a partir da visualização das peças do dominó, fique mais apurada a percepção de que, para cada figura que relaciona consigo a forma geométrica, existe uma fração numérica que representa sua forma aritmética

O jogo é composto por 28 peças de mesmo tamanho, cada uma delas dividida em duas partes, um lado possui uma figura representando uma parte de um inteiro (forma geométrica) e o outro lado possui uma fração numérica representando a forma aritmética. O jogo é estruturado de modo a participarem 4 pessoas de cada vez e, inicialmente, deve-se embaralhar as 28 peças com as faces voltadas para baixo afim de 51misturá-las para que os participantes não consigam identificar as peças que se encaixam. Em seguida cada um dos participantes escolhe 7 peças e logo após é sorteado quem inicia a partida, com o escolhido revelando a primeira peça e os demais continuando, um a um, no sentido horário, encaixando as peças do dominó. Se um jogador não possui nenhuma peça com ilustração igual à necessária para o encaixe ele passa a vez para o próximo, ficando sem jogar nessa rodada. O jogo chega ao fim quando um dos jogadores consegue se livrar de todas as suas peças, sendo este jogador o vencedor.

Figura 13 – Modelo do dominó das frações



Fonte: www.silylandia.blogspot.com.br/2009/02/blog-post_7473.html

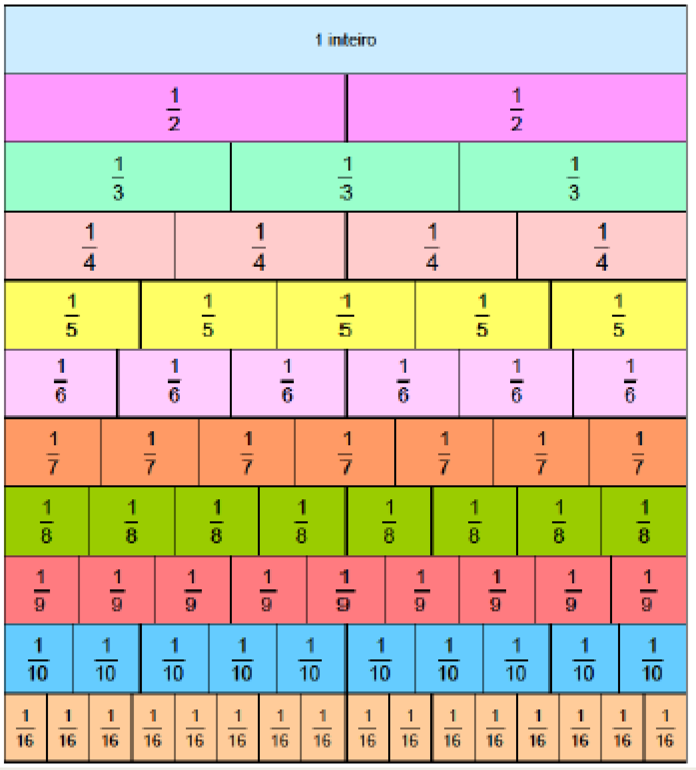
3.3.4 – PAPA TODAS

O papa todas é um recurso pedagógico desenvolvido para facilitar a compreensão de como se pode fazer comparação de frações com vários denominadores diferentes de modo prático, eficaz e mais prazeroso do que no método convencional utilizado por muitos professores de matemática, que relaciona essa comparação a um cálculo envolvendo algumas operações matemáticas, como é o caso do mínimo múltiplo comum. O jogo tem caráter desafiador para os alunos e possui como uma de suas principais vantagens o desenvolvimento integrado de muitas ideias que os alunos já aprenderam anteriormente sobre as frações, tornando-o muito eficaz na fixação desses conteúdos, além de servir, principalmente, como um método prático para os alunos aprenderem a comparar frações.

O jogo é composto por uma tabela formada por tiras de várias frações diferentes e por 32 fichas em que cada uma dessas fichas possui uma fração escrita. A turma é dividida em grupos de 4 alunos e todas as 32 fichas são divididas igualmente entre os 4 participantes sem que cada um deles veja quais fichas possuem, formando uma pilha de fichas com faces voltadas para baixo para cada participante. Os jogadores combinam um sinal para iniciarem o jogo e após esse sinal todos viram a primeira ficha de sua pilha comparando as frações. O jogador que tiver a ficha representando a maior fração ganha a rodada e fica com todas as fichas (papa todas). Se houver duas fichas representando o mesmo valor todas as fichas ficam na mesa e na próxima rodada o participante que tiver a ficha de maior valor fica com todas as fichas, inclusive aquelas que estão na mesa. O jogo termina quando todas as fichas acabarem e o vencedor será aquele participante que terminar o jogo com o maior número de fichas.

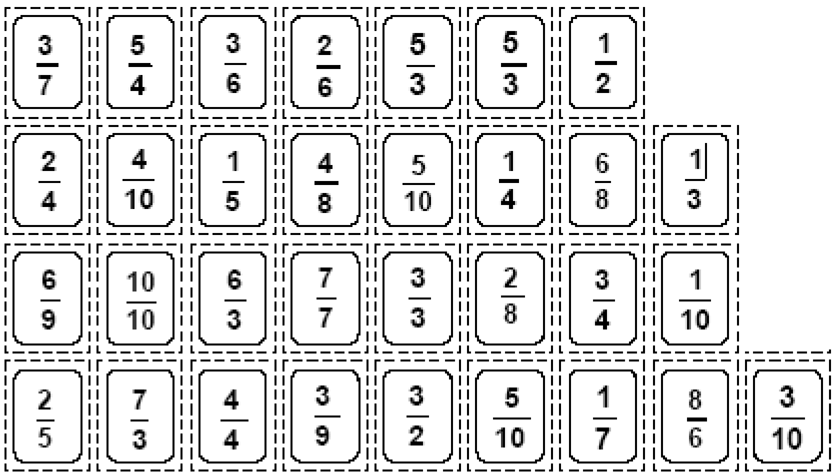
Para o bom funcionamento desse jogo o ideal é que o professor não tenha ensinado aos alunos regras para comparar frações, deixando que os alunos utilizem a tabela de tiras de frações para criar formas próprias de comparar, favorecendo assim discussões posteriores para fazer com que essas regras apareçam naturalmente do despertar dos alunos acerca desse conteúdo e que tenham papel determinante e socializador para todos os alunos.

Figura 14 – Modelo do quadro de frações do papa todas



Fonte: www.mathema.com.br/e_fund_a/jogos/papa_todas/cartas.pdf

Figura 15 – Modelo de fichas do papa todas



Fonte: www.mathema.com.br/e_fund_a/jogos/papa_todas/cartas.pdf

CAPÍTULO 4 - METODOLOGIA

Neste capítulo mostraremos o tipo de investigação proposta e como se deu todo o processo da pesquisa propriamente dita, desenvolvendo o passo a passo e mostrando como será a estrutura de verificação de eficácia dos instrumentos utilizados.

A investigação proposta neste trabalho é uma pesquisa qualitativa e usamos como fundamentação metodológica os princípios da engenharia didática. Para isso, contamos com a participação de 39 alunos de matemática do 6º ano do ensino fundamental do município de Messias-AL. Nos apoiamos na teoria do desenvolvimento cognitivo de Vygotsky que, considera que a escola precisa atentar ao fato de que o ensino e a aprendizagem devem ser construídos partindo do princípio de que a criança tem um nível de desenvolvimento real e que, em um determinado momento, quando ela tiver contato com o conteúdo, esse percurso acontece de acordo com a faixa etária, com o nível de conhecimento que ela tem, isto é, acontece de acordo com seu nível de desenvolvimento potencial ou proximal.

A interação entre as crianças na escola, também interfere no desenvolvimento das mesmas. Uma criança que já tem certo conhecimento em um determinado assunto pode contribuir para o desenvolvimento de outras, assim como o professor mediador. Os jogos criam uma zona de desenvolvimento proximal já que eles proporcionam desafios estimulando assim a criança às conquistas mais avançadas do que na vida real, aprendendo também a separar objetos e significados.

Trabalhamos com 39 alunos de uma turma de 6º do ensino fundamental e, inicialmente, aplicamos um questionário investigativo aos 39 alunos da referida turma escolhida como amostra com o objetivo de saber dos alunos o que eles acharam do conteúdo frações e, na visão deles, quais as dificuldades encontradas nas aulas de matemática que fazem com que eles não consigam aprender esse conteúdo.

Após fazer a análise desses questionários e detectar as razões que faziam com que a aprendizagem não estivesse acontecendo de forma satisfatória com a turma em questão, aplicamos uma atividade para verificação de conhecimentos prévios. Logo após, elaboramos e realizamos quatro oficinas nas aulas de matemática, propondo quatro jogos matemáticos (Jogo da memória, Tangram, Dominó das frações e Papa todas), de forma a verificar a eficácia desses jogos na solução dos problemas detectados e suas contribuições para a aprendizagem do conteúdo frações no 6º ano do ensino fundamental, aplicando ao final de cada oficina um teste de verificação de aprendizagem, a fim de analisar se a intervenção feita surtiu efeito positivo ou não.

Após o final de todo esse processo de trabalho envolvendo os jogos com a turma, aplicamos mais um questionário com os alunos para verificar o que eles acharam dos jogos matemáticos trabalhados em sala de aula e, na visão deles, quais as dificuldades encontradas e quais benefícios esses jogos trouxeram para as aulas de matemática em relação ao conteúdo frações. Posteriormente foi feito um relatório de diagnóstico com o objetivo de fazer reflexões acerca dos pressupostos estudados. Ao final de todo o trabalho relatado, construímos como produto educacional uma 55eqüência didática para se ensinar o conteúdo frações em turmas de matemática do 6º ano do ensino fundamental, de modo que este trabalho sirva de alicerce para que professores de matemática trabalhem esse conteúdo de forma lúdica, melhorando o desenvolvimento cognitivo dos alunos e favorecendo a aprendizagem.

CAPÍTULO 5 – DESCRIÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

Neste capítulo apresentaremos todos os procedimentos realizados pela engenharia didática, com respeito as análises prévias.

5.1 – ANÁLISES PRÉVIAS

5.1.1 – QUESTIONÁRIO DE INVESTIGAÇÃO DO NÍVEL DE ENVOLVIMENTO DOS ALUNOS COM O CONTEÚDO FRAÇÕES E COM OS JOGOS ENQUANTO RECURSO PEDAGÓGICO.

O questionário de investigação 2 que consta no apêndice foi aplicado com 39 alunos e após a análise das respostas observou-se que a maioria deles possui idade variando entre 10 e 12 anos.

Quadro 1 – Variação das idades dos alunos

	Alunos	Percentuais
ENTRE 10 E 12 ANOS	33	84,6%
ENTRE 12 E 14 ANOS	6	15,4%

Fonte: Autor

Ao serem questionados sobre o que achavam de suas aulas de matemática, ocorreu uma igualdade de opiniões entre os que achavam as aulas boas e os que achavam as aulas ótimas.

Quadro 2 – O que os alunos acham das aulas de matemática

	Alunos	Percentuais
SÃO RUINS	1	2,5%
SÃO REGULARES	1	2,6%
SÃO BOAS	18	46,2%
SÃO ÓTIMAS	19	48,7%

Fonte: Autor

Quando questionados sobre o fato de já terem ou não estudado o conteúdo frações, a grande maioria disse já ter sim estudado esse conteúdo.

Quadro 3 – Se os alunos já tinham estudado o conteúdo frações

	Alunos	Percentuais
SIM	34	87,2%
NÃO	5	12,8%

Fonte: Autor

Ao serem questionados sobre o que achavam do conteúdo frações, a maioria disse achar o conteúdo fácil.

Quadro 4 – O que os alunos acham do conteúdo frações

	Alunos	Percentuais
É FÁCIL	26	66,7%
É DIFÍCIL	13	33,3%

Fonte: Autor

Ao serem perguntados se tinham usado algum jogo matemático em sala de aula, a maioria disse já ter usado.

Quadro 5 – Se os alunos já usaram algum jogo matemático em sala de aula

	Alunos	Percentuais
SIM	23	59,0%
NÃO	16	41,0%

Fonte: Autor

Ao serem perguntados se já tinham usado algum jogo matemático para aprenderem o conteúdo frações, a maioria disse nunca ter usado.

Quadro 6 – Se os alunos já usaram algum jogo matemático para aprenderem o conteúdo frações

	Alunos	Percentuais
SIM	15	38,5%
NÃO	24	61,5%

Fonte: Autor

Ao serem indagados sobre o que achavam do uso dos jogos nas aulas de matemática, a grande maioria disse que ajudaria a aprender o conteúdo de maneira mais fácil.

Quadro 7 – O que os alunos acham do uso dos jogos nas aulas de matemática

	Alunos	Percentuais
AJUDARIA A APRENDER O CONTEÚDO DE MANEIRA MAIS FÁCIL	32	82,0%
NÃO FARIA DIFERENÇA NA AULA	4	10,3%
NÃO GOSTARIA QUE FOSSE USADO	3	7,7%

Fonte: Autor

Ao serem perguntados sobre o porquê que eles não aprendiam o conteúdo frações, a maioria respondeu que o motivo seria porque não prestam atenção nas aulas.

Quadro 8 – Porque os alunos acham que não aprendem o conteúdo frações

	Alunos	Percentuais
POR QUE NÃO PRESTA ATENÇÃO NAS AULAS	20	51,3%
POR QUE NÃO ACHA AS AULAS INTERESSANTES	3	7,7%
POR QUE NÃO ENTENDE O PROFESSOR	10	25,6%
POR QUE NÃO ACHA O ASSUNTO FRAÇÕES INTERESSANTE	6	15,4%

Fonte: Autor

Ao serem perguntados se eles gostariam que fossem usados jogos nas aulas de matemática para ajudar na aprendizagem do conteúdo frações, a grande maioria respondeu que sim.

Quadro 9 – Se os alunos gostariam que fossem usados jogos nas aulas de matemática

	Alunos	Percentuais
SIM	36	92,3%
NÃO	3	7,7%

Fonte: Autor

Sobre a última pergunta deste questionário, que pedia para que os alunos citassem 3 coisas que na opinião desses alunos ajudaria a entender melhor o conteúdo frações, não foi respondida pela maioria e entre os poucos que responderam não houve relação consistente com o conteúdo frações e, por esse motivo, foram desconsideradas para este trabalho.

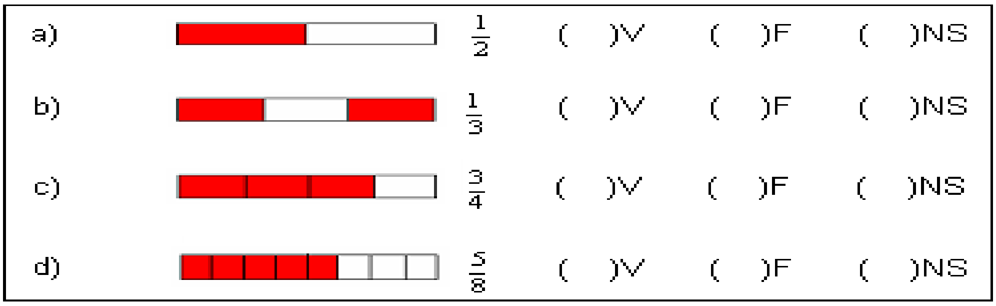
5.1.2 – QUESTIONÁRIO DE CONHECIMENTOS PRÉVIOS

Na segunda etapa das análises prévias foi aplicado o questionário de investigação 3 apresentado no Apêndice. Esse questionário foi composto por 10 questões e teve por objetivo verificar se os alunos apresentavam conhecimento sobre o conteúdo frações e em que nível se encontravam. Dessa forma, esse teste serviu para se ter noção dos níveis de desenvolvimento real e proximal dos alunos. Foram analisadas as respostas apresentadas pelos 39 alunos utilizados na amostra.

A seguir apresentamos a análise de cada uma das questões do referido teste.

Questão 1: *Para cada figura abaixo, a parte pintada de vermelho está associada a uma fração que aparece ao lado. Julgue como (V) se a fração for verdadeira, (F) se a fração for falsa e (NS) se você não sabe se a fração é verdadeira ou falsa.*

Figura 16 – Figura da questão 1 do questionário de conhecimentos prévios



Fonte: Autor

Nessa questão foi exigido dos alunos o conhecimento da relação que existe entre a forma geométrica e a forma algébrica das frações.

Nos itens a, b e d o número de acertos foi superior ao número de erros, enquanto que no item c o número de acertos foi inferior ao número de erros como mostra o quadro abaixo.

Quadro 10 – Percentuais dos resultados da questão 1 do questionário de conhecimentos prévios

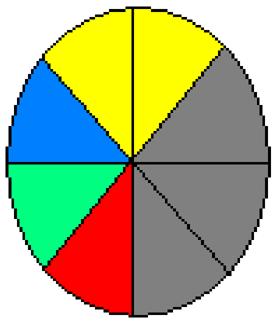
	ÍTEM	**% DE ACERTOS**	**% DE ERROS**	**% DOS QUE NÃO SABEM RESPONDER**
QUESTÃO 1	A	71,8	25,6	2,6
	B	53,8	33,3	12,9
	C	43,6	51,3	5,1
	D	79,5	15,4	5,1

Fonte: Autor

Essa análise mostra que de modo geral existe um domínio de acertos por parte dos alunos entre essa relação existente, exceto no item C onde o número de erros é pouco superior ao número de acertos.

Questão 2: Imagine que a figura abaixo seja a representação de uma pizza que possui todas as fatias do mesmo tamanho. De acordo com a figura, julgue como (V) se a alternativa for verdadeira, (F) se a alternativa for falsa e (NS) se você não sabe se a alternativa é verdadeira ou falsa.

Figura 17 - Figura da questão 2 do questionário de conhecimentos prévios



a) A fração correspondente as fatias amarelas é $\frac{2}{8}$ da pizza.	( )V	( )F	( )NS
b) A fração correspondente as fatias cinzas é $\frac{3}{8}$ da pizza.	( )V	( )F	( )NS
c) A fração correspondente a fatia vermelha é $\frac{1}{3}$ das fatias cinzas.	( )V	( )F	( )NS
d) A fração correspondente a fatia verde é $\frac{1}{6}$ da pizza inteira.	( )V	( )F	( )NS

Fonte: Autor

Nessa questão foi exigido dos alunos o conhecimento da relação que existe entre a forma algébrica e a forma geométrica das frações e qual parte essas frações representam de um inteiro.

Nos itens a, b e d o número de acertos foi superior ao número de erros, enquanto que no item c o número de acertos foi inferior ao número de erros como mostra o quadro abaixo.

Quadro 11 – Percentuais dos resultados da questão 2 do questionário de conhecimentos prévios

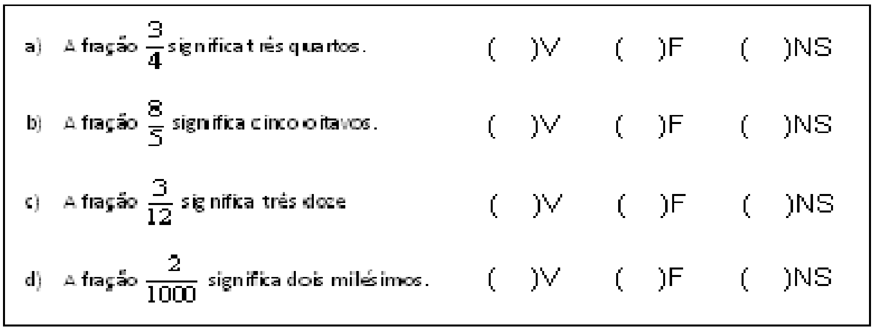
	ÍTEM	% DE ACERTOS	% DE ERROS	% DOS QUENÃO SABEM RESPONDER
QUESTÃO 2	A	61,5	30,8	7,7
	B	82,1	12,8	5,1
	C	28,2	64,1	7,7
	D	76,9	15,4	7,7

Fonte: Autor

Essa análise mostra que existe de modo geral um domínio por parte dos alunos entre essa relação existente, exceto no que diz respeito ao item c, onde o número de erros foi muito superior.

Questão 3: De acordo com as afirmações abaixo, julgue como (V) se a alternativa for verdadeira, (F) se a alternativa for falsa e (NS) se você não sabe se a alternativa é verdadeira ou falsa.

Figura 18 - Figura da questão 3 do questionário de conhecimentos prévios



a) A fração $\frac{3}{4}$ significa três quartos. ( )V ( )F ( )NS

b) A fração $\frac{8}{5}$ significa cinco oitavos. ( )V ( )F ( )NS

c) A fração $\frac{3}{12}$ significa três doze ( )V ( )F ( )NS

d) A fração $\frac{2}{1000}$ significa dois milésimos. ( )V ( )F ( )NS

Fonte: Autor

Nessa questão foi exigido dos alunos o conhecimento da relação que existe entre a forma algébrica das frações e a leitura dessa forma algébrica.

Nos itens a, b e d o número de acertos foi superior ao número de erros, enquanto que no item c o número de acertos foi inferior ao número de erros como mostra o quadro abaixo.

Quadro 12 – Percentuais dos resultados da questão 3 do questionário de conhecimentos prévios

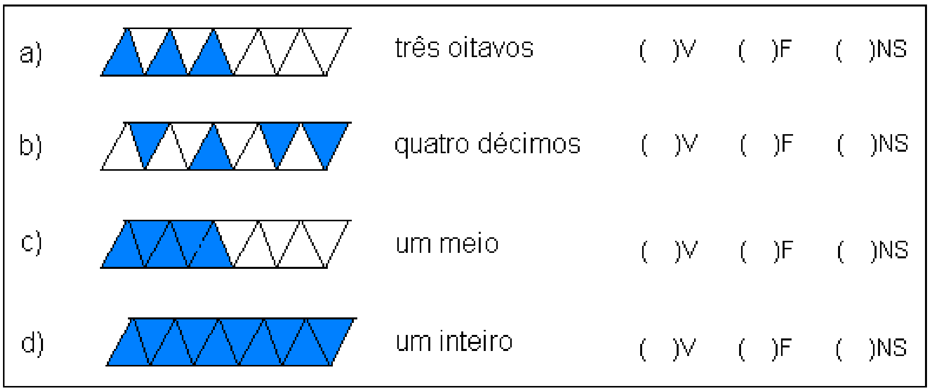
	ÍTEM	% DE ACERTOS	% DE ERROS	% DOS QUE NÃO SABEM RESPONDER
QUESTÃO 3	A	87,2	7,7	5,1
	B	59,0	33,3	7,7
	C	25,7	61,5	12,8
	D	66,7	28,2	5,1

Fonte: Autor

Essa análise mostra que existe de modo geral um domínio entre essa relação existente, exceto no item c onde o número de acertos foi muito inferior ao número de erros.

Questão 4: Cada figura abaixo está associada a leitura de uma fração. julgue como (V) se a alternativa for verdadeira, (F) se a alternativa for falsa e (NS) se você não sabe se a alternativa é verdadeira ou falsa.

Figura 19 - Figura da questão 4 do questionário de conhecimentos prévios



Fonte: Autor

Nessa questão foi exigido dos alunos o conhecimento da relação que existe entre a forma geométrica das frações e a leitura dessa forma geométrica.

Em todos os itens o número de acertos foi muito superior ao número de erros como mostra o quadro abaixo.

Quadro 13 – Percentuais dos resultados da questão 4 do questionário de conhecimentos prévios

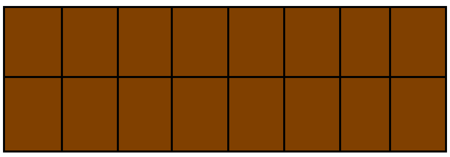
	ÍTEM	**% DE ACERTOS**	**% DE ERROS**	**% DOS QUE NÃO SABEM RESPONDER**
QUESTÃO 4	A	69,3	25,6	5,1
	B	69,3	25,6	5,1
	C	71,8	25,6	2,6
	D	74,4	23,0	2,6

Fonte: Autor

Essa análise mostra que existe de forma geral um domínio por parte dos alunos entre essa relação existente.

Questão 5: Imagine que a figura abaixo seja a representação de uma barra de chocolate que possui todos os quadradinhos do mesmo tamanho. De acordo com a figura, julgue como (V) se a alternativa for verdadeira, (F) se a alternativa for falsa e (NS) se você não sabe se a alternativa é verdadeira ou falsa.

Figura 20 - Figura da questão 5 do questionário de conhecimentos prévios



a) Se eu comer quatro dezesseis avos da barra de chocolate, comerei quatro quadradinhos. ( )V ( )F ( )NS

b) Se eu comer dez dezesseis avos da barra de chocolate, sobram dois quadradinhos. ( )V ( )F ( )NS

c) Se eu comer a barra de chocolate toda, terei comido um inteiro. ( )V ( )F ( )NS

d) Se eu comer um meio da barra de chocolate, terei comido oito quadradinhos ( )V ( )F ( )NS

Fonte: Autor

Nessa questão foi exigido dos alunos o conhecimento da relação que existe entre uma fração do inteiro e que tamanho essa fração representa desse inteiro. Em todos os itens o número de acertos foi superior ao número de erros como mostra o quadro abaixo.

Quadro 14 – Percentuais dos resultados da questão 5 do questionário de conhecimentos prévios

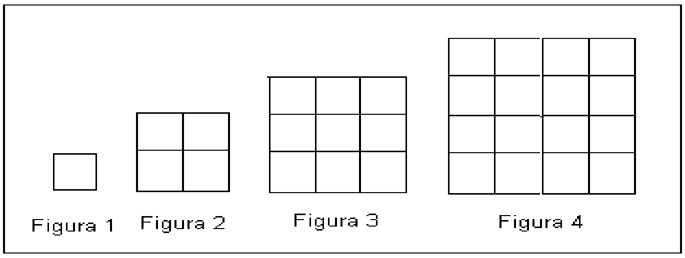
	ÍTEM	% DE ACERTOS	% DE ERROS	% DOS QUE NÃO SABEM RESPONDER
QUESTÃO 5	A	53,9	33,3	12,8
	B	61,6	33,3	5,1
	C	66,7	28,2	5,1
	D	66,7	28,2	5,1

Fonte: Autor

Essa análise mostra que existe de forma geral um domínio por parte dos alunos entre essa relação existente.

Questão 6: De acordo com as quatro figuras abaixo, julgue como (V) se a afirmação for verdadeira, (F) se a afirmação for falsa e (NS) se você não sabe se a afirmação é verdadeira ou falsa.

Figura 21 - Figura da questão 6 do questionário de conhecimentos prévios



a) A figura 1 corresponde a um quarto da figura 2.	( )V ( )F ( )NS
b) A figura 2 corresponde a um meio da figura 3.	( )V ( )F ( )NS
c) A figura 1 corresponde a um nono da figura 3.	( )V ( )F ( )NS
d) A figura 3 corresponde a nove dezesseis avos da figura 4.	( )V ( )F ( )NS

Fonte: Autor

Nessa questão foi exigido dos alunos o conhecimento da relação que existe entre uma figura e que fração essa figura representa em outra figura. Em todos os itens o número de acertos foi superior ao número de erros como mostra o quadro abaixo.

Quadro 15 – Percentuais dos resultados da questão 6 do questionário de conhecimentos prévios

	ÍTEM	**% DE ACERTOS**	**% DE ERROS**	**% DOS QUE NÃO SABEM RESPONDER**
QUESTÃO 6	A	53,8	35,9	10,3
	B	48,7	43,6	7,7
	C	43,6	43,6	12,8
	D	51,2	38,5	10,3

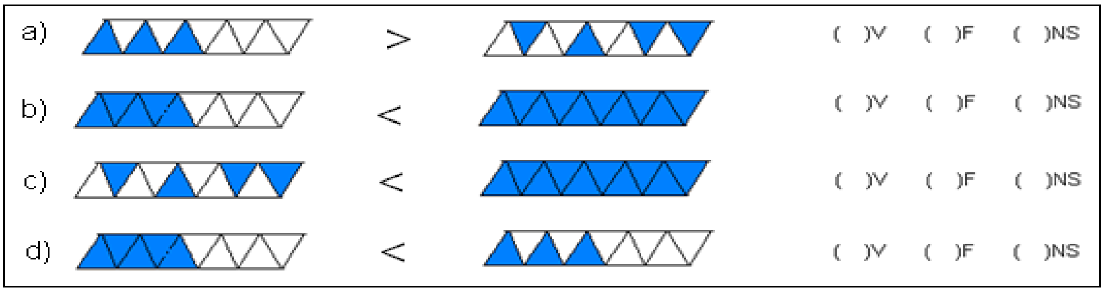
Fonte: Autor

Nos itens a, b e d o número de acertos foi pouco superior ao número de erros, enquanto que no item c houve igualdade entre acertos e erros.

Essa análise mostra que existe um certo nivelamento de acertos e erros por parte dos alunos entre essa relação existente, exceto nos itens a e d onde o número de acertos foi pouco superior ao número de erros.

Questão 7: Em relação a cada par de figuras abaixo, considere que a parte azul representa uma fração em relação a figura toda. Usando os sinais > (maior do que) e < (menor do que), compare quanto ao tamanho às frações que representam cada par de figuras usando (V) se a afirmação for verdadeira, (F) se a afirmação for falsa e (NS) se você não sabe se a afirmação é verdadeira ou falsa.

Figura 22 - Figura da questão 7 do questionário de conhecimentos prévios



Fonte: Autor

Nessa questão foi exigido dos alunos o conhecimento da relação de comparação que existe entre o tamanho que uma fração ocupa em um inteiro e o tamanho que outra fração ocupa no mesmo inteiro. Nos itens a, b e c o número de acertos foi pouco superior ao número de erros, enquanto que no item d o número de acertos foi inferior ao número de erros como mostra o quadro abaixo.

Quadro 16 – Percentuais dos resultados da questão 7 do questionário de conhecimentos prévios

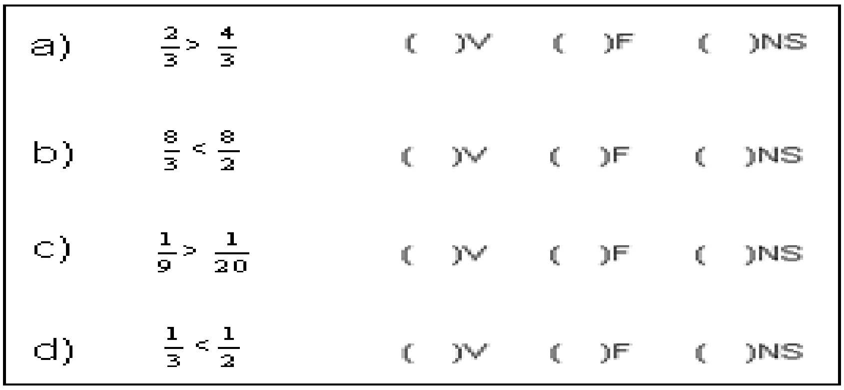
	ÍTEM	**% DE ACERTOS**	**% DE ERROS**	**% DOS QUE NÃO SABEM RESPONDER**
QUESTÃO 7	A	56,4	33,3	10,3
	B	48,7	38,5	12,8
	C	46,2	33,3	20,5
	D	41,0	46,2	12,8

Fonte: Autor

Essa análise mostra que existe um certo nivelamento por parte dos alunos entre o número de acertos e o número de erros nessa relação existente.

Questão 8: De acordo com os pares de frações abaixo, julgue as sentenças em (V) se a sentença for verdadeira, (F) se a sentença for falsa e (NS) se você não sabe se a sentença é verdadeira ou falsa.

Figura 23 - Figura da questão 8 do questionário de conhecimentos prévios


a) $\frac{2}{3} > \frac{4}{3}$ ( )V ( )F ( )NS

b) $\frac{8}{3} < \frac{8}{2}$ ( )V ( )F ( )NS

c) $\frac{1}{9} > \frac{1}{20}$ ( )V ( )F ( )NS

d) $\frac{1}{3} < \frac{1}{2}$ ( )V ( )F ( )NS

Fonte: Autor

Nessa questão foi exigido dos alunos o conhecimento da relação de comparação que existe entre duas frações escritas na forma algébrica. Nos itens a, b e c o número de acertos foi inferior ao número de erros, enquanto que no item d o número de acertos foi superior ao número de erros como mostra o quadro abaixo.

Quadro 17 – Percentuais dos resultados da questão 8 do questionário de conhecimentos prévios

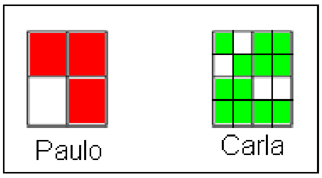
	ÍTEM	**% DE ACERTOS**	**% DE ERROS**	**% DOS QUE NÃO SABEM RESPONDER**
QUESTÃO 8	A	41,0	51,3	7,7
	B	43,6	48,7	7,7
	C	30,7	59,0	10,3
	D	51,3	28,2	20,5

Fonte: Autor

Essa análise mostra que existe uma maior dificuldade por parte dos alunos entre essa relação existente, exceto no item d onde o número de acertos foi maior do que o número de erros.

Questão 9: Paulo pintou três quartos de um painel e Carla pintou doze dezesseis avos de outro painel igual ao de Paulo como mostram as figuras abaixo. Marque (V) se a afirmação for verdadeira, (F) se a afirmação for falsa e (NS) se você não sabe se a afirmação é verdadeira ou falsa.

Figura 24 - Figura da questão 9 do questionário de conhecimentos prévios



a) Paulo pintou mais do que Carla	( )V	( )F	( )NS
b) Paulo e Carla pintaram a mesma quantidade	( )V	( )F	( )NS
c) Carla pintou mais do que Paulo	( )V	( )F	( )NS
d) Os dois juntos pintaram uma figura e meia	( )V	( )F	( )NS

Fonte: Autor

Nessa questão foi exigido dos alunos o conhecimento da relação de comparação que existe entre duas frações escritas na forma geométrica. No item a o número de acertos foi superior ao número de erros, enquanto que nos itens b, c e d o número de acertos foi muito inferior ao número de erros como mostra o quadro abaixo.

Quadro 18 – Percentuais dos resultados da questão 9 do questionário de conhecimentos prévios

	ÍTEM	**% DE ACERTOS**	**% DE ERROS**	**% DOS QUE NÃO SABEM RESPONDER**
QUESTÃO 9	A	69,2	28,2	2,6
	B	20,5	76,9	2,6
	C	15,4	79,5	5,1
	D	28,2	43,6	28,2

Fonte: Autor

Essa análise mostra que existe uma maior dificuldade por parte dos alunos entre essa relação existente, exceto no item a onde o número de acertos foi muito superior ao número de erros.

Questão 10: Jonas e Geraldo compraram dois computadores de mesmo preço no mesmo dia. Jonas ficou devendo dois quintos do valor total a ser pago e Geraldo, quatro quintos. Analise as afirmações abaixo marcando (V) se for verdadeira, (F) se for falsa e (NS) se você não sabe se a afirmação é verdadeira ou falsa.

a) Jonas e Geraldo ficaram devendo o mesmo valor ( )V ( )F ( )NS

b) Jonas ficou devendo mais do que Geraldo ( )V ( )F ( )NS

c) Geraldo ficou devendo mais do que Jonas ( )V ( )F ( )NS

d) Jonas e Geraldo juntos devem um computador ( )V ( )F ( )NS

Nessa questão foi exigido dos alunos o conhecimento da relação de comparação que existe entre a leitura de duas frações. Nos itens a, b e c o número de acertos foi superior ao número de erros, enquanto que no item d o número de acertos foi muito inferior ao número de erros como mostra o quadro abaixo.

Quadro 19 – Percentuais dos resultados da questão 10 do questionário de conhecimentos prévios

	ÍTEM	% DE ACERTOS	% DE ERROS	% DOS QUE NÃO SABEM RESPONDER
QUESTÃO 10	A	53,9	33,3	12,8
	B	61,6	33,3	5,1
	C	56,4	35,9	7,7
	D	23,1	61,5	15,4

Fonte: Autor

Essa análise mostra que existe de modo geral um domínio por parte dos alunos entre essa relação existente, exceto no item d onde o número de erros é muito superior ao número de acertos.

5.2 – ANÁLISE *A PRIORI*

Durante esta fase da engenharia didática descreveremos todos os procedimentos utilizados para a construção da seqüência didática. Iremos definir quais serão as variáveis globais e quais serão as variáveis locais, explicando de forma detalhada o que se espera alcançar após todo o trabalho desenvolvido com os alunos.

As variáveis globais referem-se a construção efetiva da seqüência didática que buscará relacionar o conteúdo frações com os jogos matemáticos, tentando utilizar esse recurso como um meio mais prazeroso para os alunos desenvolverem interesse e aprenderem o conteúdo frações.

Pretendemos também divulgar essa seqüência didática entre professores de matemática com o intuito de que sirva de auxílio na abordagem do conteúdo frações em turmas do 6º ano do ensino fundamental.

Quanto às variáveis locais, consideraremos cada uma das quatro oficinas com jogos matemáticos propostas e seus respectivos questionários de investigação aplicados após o término de cada oficina.

A sequência didática proposta de quatro oficinas foi organizada do seguinte modo:

- Oficina 1 – Aplicação do jogo da memória, com o objetivo de fazer com que os alunos compreendam a leitura de frações, relacionando a fração escrita na forma aritmética com a escrita da leitura da fração, seguida da aplicação do questionário de investigação do apêndice 4;
- Oficina 2 – Aplicação do Tangram, com o objetivo de fazer com que os alunos explorem a idéia de que uma fração de uma figura representa uma parte dessa figura, seguida da aplicação do questionário de investigação do apêndice 5;
- Oficina 3 – Aplicação do dominó das frações, com o objetivo fazer com que os alunos relacionem melhor a forma geométrica das frações com a forma aritmética, seguida da aplicação do questionário de investigação do apêndice 6;
- Oficina 4 – Aplicação do papa todas, com o objetivo de facilitar a compreensão dos alunos a respeito de como fazer comparação de frações com vários denominadores diferentes de modo prático, eficaz e mais prazeroso que no modo tradicional, seguida da aplicação do questionário de investigação do apêndice 7.

Após a elaboração e aplicação da seqüência didática, esperamos que os alunos sejam capazes de:

1. Saber fazer a leitura de frações escritas na forma algébrica;
2. Saber relacionar uma fração escrita na forma algébrica com a leitura dessa fração;
3. Saber fazer a leitura de frações representadas na forma geométrica;
4. Saber relacionar a forma algébrica de uma fração com sua forma geométrica;
5. Saber identificar que fração uma figura ocupa em outra figura;
6. Saber identificar entre duas frações do mesmo inteiro, qual delas representa a maior parte no inteiro.
7. Saber comparar frações com denominadores iguais e frações com denominadores diferentes.

5.3 – EXPERIMENTAÇÃO

Nesta seção descreveremos todos os procedimentos utilizados na realização da aplicação das oficinas com os jogos matemáticos descritos anteriormente e como se deu a aplicação dos questionários de investigação respondidos pelos alunos após o término de cada oficina.

No início do trabalho de experimentação foi explicado aos alunos do que se tratava o trabalho que eles iriam participar como voluntários e que serviria de material didático para professores de matemática que quisessem utilizá-lo em suas aulas, quando fossem trabalhar com seus alunos o conteúdo frações nas turmas do 6º ano do ensino fundamental.

Inicialmente nosso trabalho teria a participação de 40 alunos de uma turma de 6º ano do ensino fundamental nas oficinas mais, devido a desistência de um deles da escola por motivo adverso, o trabalho teve que ser realizado com 39 alunos.

Nesse trabalho, a experimentação foi realizada através de quatro oficinas: A primeira com aplicação do jogo da memória, objetivando que os alunos estabelecessem a relação entre uma fração escrita na forma algébrica e sua respectiva leitura. A segunda, com a aplicação do tangram, objetivando fazer com que os alunos estabelecessem a ideia de que uma parte de uma figura representa uma fração dessa figura. A terceira com aplicação do jogo da memória, objetivando fazer com que os alunos relacionassem uma fração escrita na forma aritmética com sua forma geométrica e a quarta, com aplicação do papa todas, objetivando fazer com que os alunos aprendessem a fazer comparação entre frações de vários denominadores.

5.3.1 – OFICINA 1 - APLICAÇÃO DO JOGO DA MEMÓRIA

A oficina 1 teve como objetivo fazer com que os alunos conseguissem compreender a leitura de frações, relacionando a fração escrita na forma aritmética com a escrita da leitura da fração. Essa oficina foi dividida em dois momentos distintos, de tal maneira que o primeiro momento com duração de duas horas abordou a relação existente entre uma fração escrita na forma aritmética e sua leitura e, o segundo momento, também de duas horas, foi destinado a aplicação do questionário de investigação do apêndice 4, com o objetivo de verificar se o trabalho realizado no primeiro momento teria alcançado ou não o objetivo esperado.

No primeiro momento foram utilizados 10 kits de jogos da memória elaborados pelo pesquisador, como o da ilustração a seguir:

Figura 25 – Cartas do kit de jogo da memória na forma aritmética das frações

Fonte: Autor

Figura 26 – Cartas do kit de jogo da memória na forma de leitura das frações

Fonte: Autor

Esses kits são compostos por 30 cartas cada um, divididos em dois blocos de 15 cartas. O primeiro bloco é formado por cartas com frações na forma aritmética e o segundo bloco por cartas contendo a leitura das frações do primeiro bloco. Todas as cartas foram confeccionadas pelo pesquisador utilizando-se material emborrachado e folhas de papel vergê, plastificadas com papel contacto.

Para aplicação dessa oficina 1 pediu-se que os alunos se organizassem em grupos de quatro alunos cada, totalizando nove grupos de quatro alunos e um grupo de três alunos, por acreditar que dessa forma o trabalho seria desenvolvido de modo mais interativo, propiciando aos grupos que pudessem discutir e sistematizar de forma mais proveitosa.

O próximo passo foi explicar aos alunos as regras do jogo, que todos os grupos deveriam embaralhar as cartas e distribuí-las sobre a mesa com a frente voltada para baixo.

Em seguida foi eleito um participante de cada grupo para iniciar o jogo, consistindo em escolher duas cartas e virar com a frente voltada cima. Se o jogador acertasse um par de cartas que tivesse em uma carta a fração na forma aritmética e na outra carta a leitura dessa fração, ele ficaria com o par de cartas e proseguria com o processo escolhendo um novo par, caso contrário, passaria a vez para o próximo jogador. Ao final de todo esse processo, o ganhador do jogo foi o jogador que conseguiu acumular a maior quantidade de pares de cartas.

Após o jogo se iniciar os alunos se empenharam em seguir a risca as regras determinadas e alguns ficaram com dúvida sobre algumas leituras de frações e passaram a perguntar se determinada leitura correspondia a fração da outra carta escolhida, fato que teve que ser contornado com algumas explicações de como era realizada a leitura de uma fração, dando como exemplo uma outra fração diferente daquelas constantes no jogo. A partir daí, todos conseguiram jogar e chegar ao final das partidas sem nenhum problema.

Figura 27 – Alunos utilizando o jogo da memória

Fonte: Autor

No segundo momento foi aplicado o questionário de investigação do apêndice 4, onde todos os alunos responderam questões que tinham como foco principal a relação existente entre uma fração escrita na forma aritmética e sua respectiva leitura.

5.3.2 – OFICINA 2 – APLICAÇÃO DO TANGRAM

A oficina 2 teve como objetivo fazer com que os alunos explorassem a ideia de que uma fração de uma figura representa uma parte dessa figura, relacionando o Tangram com partes do próprio Tangram. Essa oficina foi dividida em dois momentos distintos, de tal maneira que o primeiro momento com duração de 2 horas serviu para que os alunos manuseassem o Tangram e respondessem aos seguintes questionamentos feitos pelo pesquisador:

- Que fração do quadrado grande composto pelas sete peças do Tangram representa o triângulo composto pela metade do quadrado grande?
- Com quantos triângulos pequenos conseguimos formar o quadrado pequeno?
- Que fração do quadrado pequeno representa o triângulo pequeno?
- Que fração do triângulo médio o triângulo pequeno representa?
- Que fração do triângulo grande o triângulo médio representa?
- Que fração do quadrado grande o triângulo médio representa?
- Que fração do quadrado grande o paralelogramo representa?
- Que fração do quadrado grande o quadrado pequeno representa?
- Que fração do quadrado grande o triângulo pequeno representa?

O segundo momento, também de duas horas, foi destinado à aplicação do questionário de investigação do apêndice 5, com o objetivo de verificar se o trabalho realizado no primeiro momento teria alcançado ou não o objetivo esperado.

No primeiro momento foram utilizados 10 kits de Tangram como o da ilustração a seguir:

Figura 28 – Modelo do Tangram utilizado no kit

Fonte: Autor

Esses kits são compostos por 7 peças cada um, divididos em figuras geométricas planas de formatos e tamanhos distintos, sendo 2 triângulos grandes, 1 triângulo médio, 2 triângulos pequenos, 1 quadrado pequeno e 1 paralelogramo. Todas as peças dos kits foram confeccionadas pelo pesquisador, utilizando-se material emborrachado, folhas de papel vergê e cola.

Para aplicação dessa oficina 2 pediu-se que os alunos se organizassem em grupos de quatro alunos cada, totalizando nove grupos de quatro alunos e um grupo de três alunos, por acreditar que dessa forma o trabalho seria desenvolvido de modo mais interativo, propiciando aos grupos que pudessem discutir e sistematizar de forma mais proveitosa.

O próximo passo foi explicar aos alunos as regras do jogo, que todos os grupos deveriam responder aos nove questionamentos propostos pelo pesquisador e ao final de todas as respostas devidamente anotadas, o pesquisador iria informá-los das respostas corretas. Ao final de todo esse processo, o ganhador do jogo seria o jogador que conseguisse acumular a maior quantidade de respostas corretas.

Figura 29 – Alunos utilizando o tangram

Fonte: Autor

No segundo momento foi aplicado o questionário de investigação do apêndice 5, onde todos os alunos responderam questões que tinham como foco principal a idéia de que uma fração de uma figura representa uma parte dessa figura.

5.3.3 – OFICINA 3 – APLICAÇÃO DO DOMINÓ DAS FRAÇÕES

A oficina 3 teve como objetivo fazer com que os alunos conseguissem compreender a relação existente entre uma fração escrita na forma aritmética e a fração escrita na forma geométrica. Essa oficina foi dividida em dois momentos distintos, de tal maneira que no primeiro momento, com duração de duas horas, abordamos a relação existente entre uma fração escrita na forma aritmética com uma fração escrita na forma geométrica e o segundo momento também de duas horas foi destinado à aplicação do questionário de investigação do apêndice 6, com o objetivo de verificar se o trabalho realizado no primeiro momento teria alcançado ou não o objetivo esperado.

No primeiro momento foram utilizados 10 kits de dominó das frações como o da ilustração a seguir:

Figura 30 – Modelo do dominó das frações utilizado no kit

Fonte: Autor

Esses kits são compostos por 28 peças cada um e cada peça possui uma metade formada por uma fração na forma aritmética e a outra metade formada por uma fração na forma geométrica. Todas as peças foram confeccionadas pelo pesquisador utilizando-se material emborrachado, folhas de papel vergê, plastificadas com papel contacto e cola.

Para aplicação dessa oficina 3 pedimos aos alunos que se organizassem em grupos de quatro alunos cada, totalizando nove grupos de quatro alunos e um grupo de três alunos, por acreditar que dessa forma o trabalho seria desenvolvido de modo mais interativo, propiciando aos grupos que pudessem discutir e sistematizar de forma mais proveitosa.

O próximo passo foi explicar aos alunos as regras do jogo, que todos os grupos deveriam virar as peças do dominó com a face voltada para baixo, misturar bem as peças e em seguida cada jogador do grupo escolheria 7 peças sem que os outros jogadores vissem suas peças. No grupo formado por 3 jogadores, cada jogador escolheria 9 peças e uma peça sobraria sem que nenhum jogador visse de qual peça se tratava. Em seguida foi eleito um participante de cada grupo para iniciar o jogo, consistindo em escolher uma peça e colocar na mesa com a face voltada cima.

O próximo jogador da sequência deveria fazer coincidir a peça que estava na mesa com uma de suas peças e caso não possuísse nenhuma peca com essa característica, passaria a vez para o próximo jogador que daria continuidade ao processo. O jogo termina quando um dos jogadores não tiver mais nenhuma peça e o ganhador do jogo será exatamente esse jogador que conseguiu se livrar de todas as peças primeiro.

Figura 31 – Alunos utilizando o dominó das frações

Fonte: Autor

No segundo momento foi aplicado o questionário de investigação do apêndice 6, onde todos os alunos responderam questões que tinham como foco principal a relação existente entre uma fração escrita na forma aritmética e sua respectiva leitura.

5.3.4 – OFICINA 4 – APLICAÇÃO DO PAPA TODAS

A oficina 4 teve como objetivo fazer com que os alunos conseguissem compreender a comparação de frações com vários denominadores diferentes. Essa oficina foi dividida em dois momentos distintos, de tal maneira que no primeiro momento com duração de duas horas, abordamos a relação existente entre o papa todas e a comparação de frações e o segundo momento também de duas horas, foi destinado à aplicação do questionário de investigação do apêndice 7, com o objetivo de verificar se o trabalho realizado no primeiro momento teria alcançado ou não o objetivo esperado.

No primeiro momento foram utilizados 10 kits de papa todas como o da ilustração a seguir:

Figura 32 – Modelo do papa todas utilizado no kit

Fonte: Autor

Esses kits são compostos por uma cartela contendo várias linhas em que cada linha é formada por frações de denominadores diferentes e também por 30 fichas contendo frações escritas na forma aritmética. Todas as cartelas e fichas foram confeccionadas pelo pesquisador utilizando-se folhas de papel vergê, plastificadas com papel contacto.

Para aplicação dessa oficina 4 pedimos aos alunos que se organizassem em grupos de quatro alunos cada, totalizando nove grupos de quatro alunos e um grupo de três alunos, por acreditar que dessa forma o trabalho seria desenvolvido de modo mais interativo, propiciando aos grupos que pudessem discutir e sistematizar de forma mais proveitosa.

O próximo passo foi explicar aos alunos as regras do jogo, que todos os grupos iriam receber um kit de papa todas, embaralhar as fichas e deixá-las com a face voltada para baixo. Em seguida o pesquisador passaria de grupo em grupo sorteando um par de fichas para cada jogador e perguntando qual delas representa a maior fração. Quem acertar se livra das fichas e quem errar continua com elas.

O jogo termina quando um dos jogadores não tiver mais nenhuma peça e o ganhador do jogo será exatamente esse jogador que conseguiu se livrar de todas as peças primeiro.

No segundo momento foi aplicado o questionário de investigação do apêndice 6, onde todos os alunos responderam questões que tinham como foco principal a relação existente entre uma fração escrita na forma aritmética e sua respectiva leitura.

5.4 – ANÁLISE *A POSTERIORI*

Nesta fase do trabalho analisaremos os resultados apresentados pelos alunos nos quatro questionários de investigação (apêndice 4. apêndice 5, apêndice 6 e apêndice 7), aplicados após a realização das quatro oficinas com os jogos propostos neste trabalho e, em seguida, confrontados com os resultados obtidos no questionário de análises prévias.

Pretendemos verificar se os alunos conseguiram relacionar de forma efetiva os jogos trabalhados nas oficinas com o conteúdo frações abordado especificamente em cada uma das quatro oficinas, a saber:

- Saber relacionar uma fração escrita na forma aritmética com sua respectiva leitura;
- Compreender à ideia de que uma fração de uma figura representa uma parte dessa figura;
- Saber relacionar uma fração escrita na forma aritmética com sua representação geométrica
- Saber realizar comparações de frações com vários denominadores diferentes.

Os resultados obtidos serão analisados separadamente de acordo com os objetivos específicos de cada oficina.

5.4.1 – ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO DE INVESTIGAÇÃO DO APÊNDICE 4

O primeiro questionário de investigação, aplicado após a primeira oficina, e que utilizou como recurso o jogo da memória, foi composto por 10 problemas que exigiam dos 39 alunos participantes o conhecimento sobre a relação existente entre uma fração escrita da forma algébrica e sua respectiva leitura, obtendo os seguintes resultados:

Quadro 20 – Percentuais dos resultados obtidos após a realização da primeira oficina

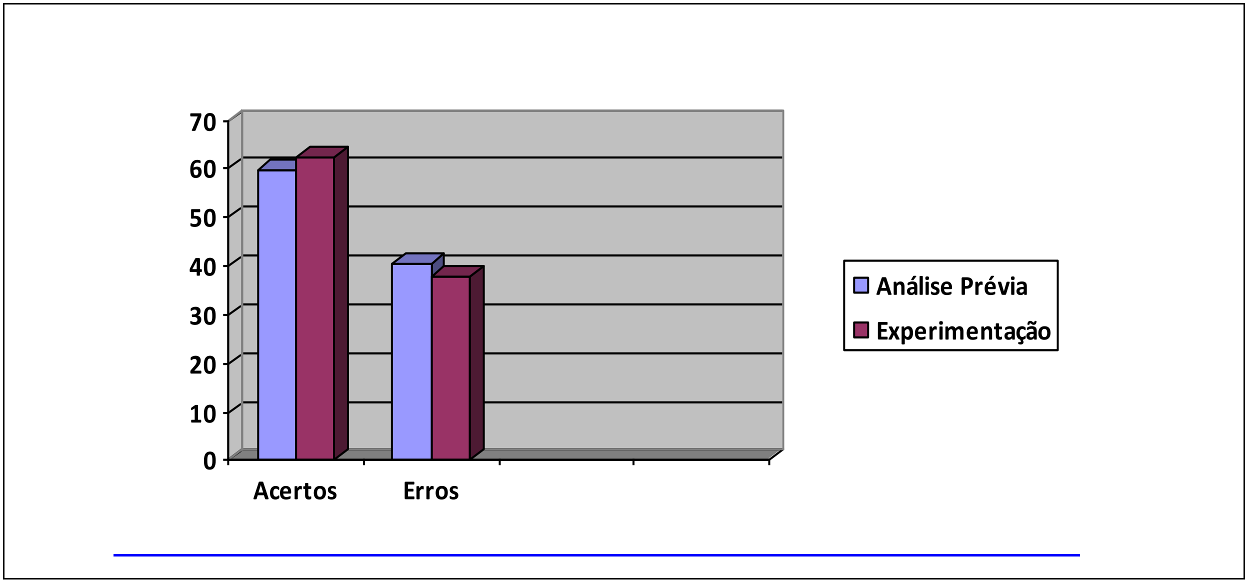
NÚMERO DO PROBLEMA	NÚMERO DE ACERTOS	NÚMERO DE ERROS	PERCENTUAL DE ACERTOS	PERCENTUAL DE ERROS
1	29	10	74,4	25,6
2	28	11	71,8	28,2
3	23	16	59,0	41,0
4	26	13	66,7	33,3
5	26	13	66,7	33,3
6	21	18	53,8	46,2
7	20	19	51,3	48,7
8	25	14	64,1	35,9
9	24	15	61,5	38,5
10	21	18	53,8	46,2

Fonte: Autor

Analisando os dados do quadro acima, notamos que para todos os problemas desse questionário, o percentual de acertos é superior ao percentual de erros, com média do percentual de acertos de 62,3% e média do percentual de erros de 37,7%.

No questionário de análises prévias, cujo problema que explorava o conhecimento acima citado era o de número 3, os alunos obtiveram média de percentual de acertos de 59,7% e média de percentual de erros de 40,3%. Analisando a comparação entre os dois questionários de investigação citados, notamos que o número de acertos, após a experimentação, foi maior do que o número de acertos na fase das análises prévias.

Gráfico 1 – Comparação entre os resultados do questionário de análises prévias e do questionário aplicado após a primeira oficina



Fonte: Autor

Esses números nos incita a afirmar que o jogo da memória pode ser eficiente para que os estudantes consigam compreender efetivamente a relação entre a forma algébrica de uma fração e sua leitura.

5.4.2 – ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO DE INVESTIGAÇÃO DO APÊNDICE 5

O segundo questionário de investigação, aplicado após a segunda oficina, na qual utilizamos como recurso o tangram, foi composto por 10 problemas que exigiam dos 39 alunos participantes o conhecimento sobre a ideia de que uma fração de uma figura representa uma parte dessa figura, obtendo o seguinte resultado:

Quadro 21 – Percentuais dos resultados obtidos após a realização da segunda oficina

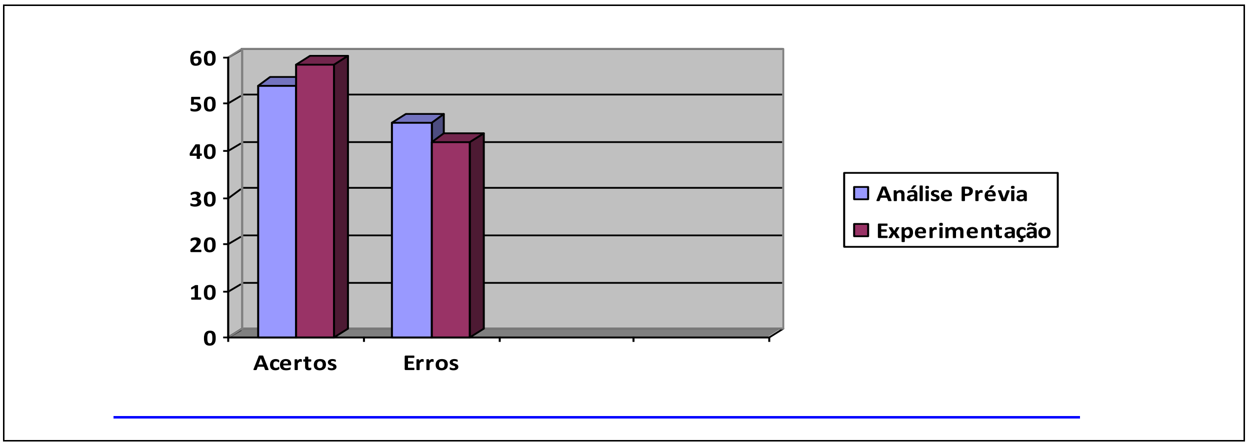
NÚMERO DO PROBLEMA	NÚMERO DE ACERTOS	NÚMERO DE ERROS	PERCENTUAL DE ACERTOS	PERCENTUAL DE ERROS
1	30	9	76,9	23,1
2	27	12	69,2	30,8
3	28	11	71,8	28,2
4	20	19	51,3	48,7
5	22	17	56,4	43,6
6	14	25	35,9	64,1
7	22	17	56,4	43,6
8	21	18	53,8	46,2
9	21	18	53,8	46,2
10	22	17	56,4	43,6

Fonte: Autor

Analisando os dados do quadro acima, notamos que para todos os problemas desse questionário, exceto no problema 6, o percentual de acertos é superior ao percentual de erros, com média do percentual de acertos de 58,2% e média do percentual de erros de 41,8%.

No questionário de análises prévias, cujos problemas que exploravam o conhecimento acima citado eram os de número 4, 5, 6 e 9, os alunos obtiveram média de percentual de acertos de 54,0% e média de percentual de erros de 46,0%. Analisando a comparação entre os dois questionários de investigação citados, notamos que:

Gráfico 2 – Comparação entre os resultados do questionário de análises prévias e do questionário aplicado após a segunda oficina



Fonte: Autor

Esses números que nos diz que a aplicação do Tangram como recurso pedagógico para a fixação do conteúdo frações é sim eficaz para que os estudantes consigam realizar de forma efetiva a relação de que uma fração de uma figura representa uma parte dessa figura.

5.4.3 – ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO DE INVESTIGAÇÃO DO APÊNDICE 6

O terceiro questionário de investigação, aplicado após a terceira oficina, e que utilizou como recurso o dominó das frações, foi composto por 10 problemas que exigiam dos 39 alunos participantes o conhecimento sobre a relação existente entre uma fração escrita na forma aritmética e sua respectiva representação geométrica, obtendo o seguinte resultado:

Quadro 22 – Percentuais dos resultados obtidos após a realização da terceira oficina

NÚMERO DO PROBLEMA	NÚMERO DE ACERTOS	NÚMERO DE ERROS	PERCENTUAL DE ACERTOS	PERCENTUAL DE ERROS
1	30	9	76,9	23,1
2	27	12	69,2	30,8
3	29	10	74,4	25,6
4	29	10	74,4	25,6
5	30	9	76,9	23,1
6	27	12	69,2	30,8
7	24	15	61,5	38,5
8	20	19	51,3	48,7
9	21	18	53,8	46,2
10	29	10	74,4	25,6

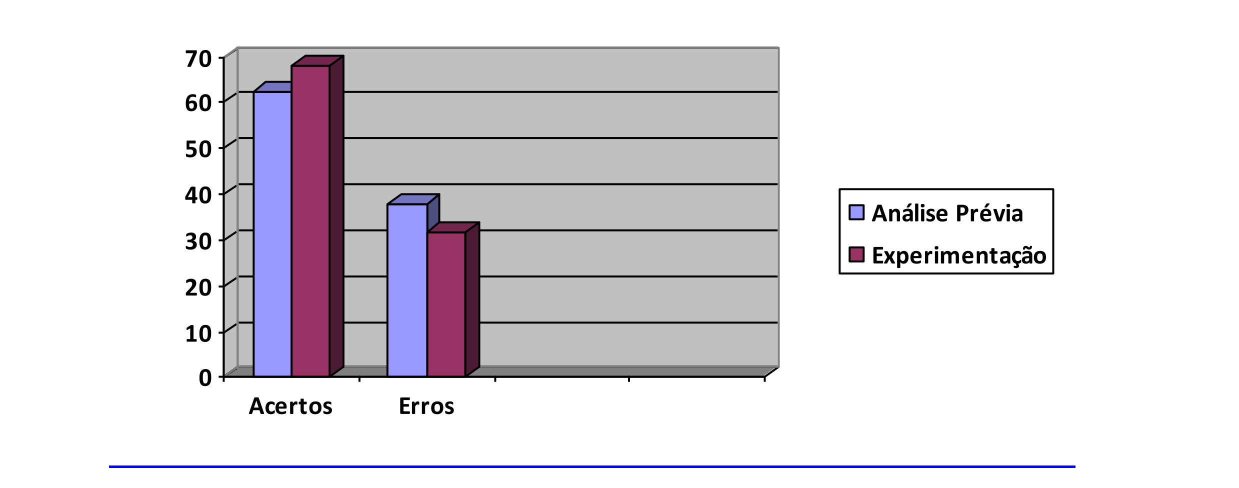
Fonte: Autor

Analisando os dados do quadro acima, notamos que para todos os problemas desse questionário, o percentual de acertos é superior ao percentual de erros, com média do percentual de acertos de 68,2% e média do percentual de erros de 31,8%.

No questionário de análises prévias, cujos problemas que exploravam o conhecimento acima citado eram os de número 1 e 2, os alunos obtiveram média de percentual de acertos de 62,2% e média de percentual de erros de 37,8%.

Analisando a comparação entre os dois questionários de investigação citados, notamos que:

Gráfico 3 – Comparação entre os resultados do questionário de análises prévias e do questionário aplicado após a terceira oficina



Fonte: Autor

Esses números que nos diz que o dominó das frações é sim um jogo bastante eficaz para que os estudantes consigam fixar de forma efetiva a relação existente entre uma fração escrita na forma algébrica e uma fração escrita na forma geométrica.

5.4.4 – ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO DE INVESTIGAÇÃO DO APÊNDICE 7

O quarto questionário de investigação, aplicado após a quarta oficina, e que utilizou como recurso o papa todas, foi composto por 10 problemas que exigiam dos 39 alunos participantes o conhecimento sobre como realizar comparação de frações com vários denominadores diferentes, obtendo o seguinte resultado:

Quadro 23 – Percentuais dos resultados obtidos após a realização da quarta oficina

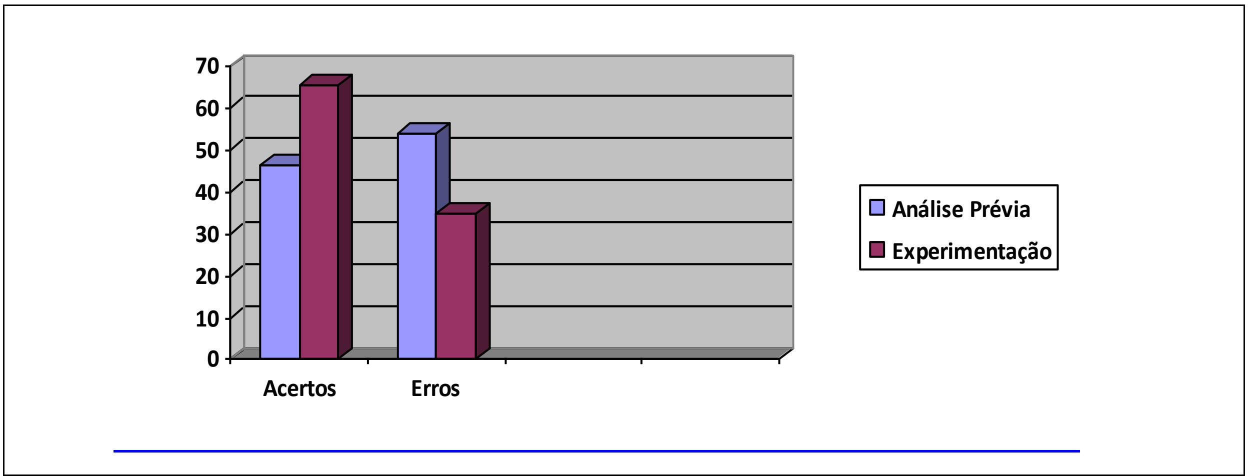
NÚMERO DO PROBLEMA	NÚMERO DE ACERTOS	NÚMERO DE ERROS	PERCENTUAL DE ACERTOS	PERCENTUAL DE ERROS
1	30	9	76,9	23,1
2	27	12	69,2	30,8
3	29	10	74,4	25,6
4	29	10	74,4	25,6
5	24	15	61,5	38,5
6	21	18	53,8	46,2
7	24	15	61,5	38,5
8	20	19	51,3	48,7
9	21	18	53,8	46,2
10	29	10	74,4	25,6

Fonte: Autor

Analisando os dados do quadro acima, notamos que para todos os problemas desse questionário, o percentual de acertos é superior ao percentual de erros, com média do percentual de acertos de 65,1% e média do percentual de erros de 34,9%.

No questionário de análises prévias, cujos problemas que exploravam o conhecimento acima citado eram os de número 7, 8 e 10, os alunos obtiveram média de percentual de acertos de 46,2% e média de percentual de erros de 53,8%. Analisando a comparação entre os dois questionários de investigação citados, notamos que:

Gráfico 4 – Comparação entre os resultados do questionário de análises prévias e do questionário aplicado após a quarta oficina



Fonte: Autor

Esses números nos fornece a informação necessária para que possamos utilizar o papa todas como um jogo bastante eficaz para que os estudantes consigam fixar de forma efetiva a relação existente entre uma fração escrita na forma algébrica e uma fração escrita na forma geométrica.

Após a análise das informações contidas nesses questionários respondidos pelos 39 alunos participantes, constatamos que a maioria dos alunos, que possui faixa etária variando entre 10 e 12 anos, achou que os jogos trabalhados durante as oficinas foram bons e que serviram para que eles relacionassem com o conteúdo frações, que foram fáceis de jogar e que, com a ajuda deles, fica mais fácil aprender frações.

Verificamos também que de forma efetiva, os quatro jogos trabalhados com os alunos contribuíram para o processo de raciocínio na formulação das relações entre conteúdo teórico das frações e a prática educativa do conhecimento matemático no 6º ano do Ensino Fundamental. No que diz respeito a atuação dos alunos nesse processo que envolve técnicas e métodos de utilização de jogos matemáticos, como recurso pedagógico no ensino do conteúdo frações no 6º ano do Ensino Fundamental, notamos que os jogos promovem uma interação interessante entre os alunos e que conseguem fazer com que esses alunos, de modo geral, foquem suas atenções no conteúdo, sem se dispersarem como fazem corriqueiramente, nas aulas ditas tradicionais, em, que se utilizam meramente o quadro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho procuramos verificar se os jogos matemáticos poderiam influenciar na aprendizagem das frações em turmas do 6º ano do ensino fundamental, trabalhando de forma mais prazerosa e relacionando a parte teórica das frações com alguns jogos matemáticos escolhidos estrategicamente, com o intuito de utilizar esses jogos como forma de fixar esse conteúdo.

Acreditamos que a matemática deve desenvolver nos alunos tanto habilidades que os auxiliem no processo de aquisição do conhecimento matemático, como também servir de conteúdo indispensável para o desenvolvimento lógico e racional dos alunos.

Com a introdução dos jogos matemáticos no contexto da aula, a aprendizagem das frações leva os alunos a tomarem consciência de suas potencialidades, desenvolvendo dessa forma suas habilidades específicas para resolverem problemas que envolvem frações.

Ao fazer uso de jogos matemáticos em suas aulas, o professor além de tornar a aquisição dos conhecimentos relativos às frações mais eficaz, também proporciona aos alunos a interação social, que, além de estabelecer laços afetivos, ainda faz com que os alunos produzam conhecimento significativo.

Durante esse processo de inquietação analisamos teorias de vários estudiosos e, constatou-se, que, Piaget e Vygotsky, embora não contemporâneos, convergiam suas teorias para a ideia de que o jogo configura em um importante recurso pedagógico e que pode proporcionar aprendizagem.

Com o propósito de atender aos objetivos propostos foi desenvolvida uma sequência didática com o título “ Uma proposta didática para o ensino das frações no 6º ano do ensino fundamental utilizando-se jogos como recurso pedagógico de aprendizagem”, no qual o conteúdo frações foi abordado de forma lúdica segundo as ideias de Piaget e Vygotsky, como também de outros autores que estão presentes nesse trabalho.

Ao final do processo de realização de cada oficina, foi aplicado um questionário de investigação para que se pudesse relacionar o nível de aprendizagem que os alunos tiveram após as oficinas com jogos com o conhecimento prévio que eles tinham antes da introdução desses jogos no processo de construção desse conhecimento.

Após toda a comparação realizada entre os números da pesquisa, ficou constatado, que, realmente, a introdução do jogo como ferramenta educacional no processo de compreensão, e até mesmo aprimoramento do conteúdo frações, ajuda os alunos na capacidade de concentração e absorção do conteúdo. Isso torna mais prazeroso para os alunos o processo de aprender frações, como também, menos traumático para os professores ensinarem as frações.

O questionário de investigação do apêndice 8, aplicado com os alunos ao final de todo o processo de aplicação das oficinas, e, consequentemente, após também de todos os respectivos questionários de investigação que serviram para a análise dos resultados obtidos, teve por objetivo obter dos alunos o que eles acharam dos jogos matemáticos trabalhados em sala de aula, e, na visão deles, quais as dificuldades encontradas e que benefícios esses jogos trouxeram para as aulas de matemática em relação ao conteúdo frações.

Os alunos afirmaram em seus relatos que os jogos que foram trabalhados nas oficinas podem tornar as aulas de matemática mais interessantes, propiciar melhor interação entre o professor, o conteúdo frações e a aprendizagem, e, gostariam que fossem utilizados jogos também para aprenderem outros conteúdos. Isso ajudaria a tornar as aulas de matemática menos chatas e cansativas, fato esse que poderia, diretamente, ajudar a melhorar a aprendizagem da turma.

Desse modo, seria muito importante que, outros pesquisadores, dessem continuidade a esse processo de investigação, incorporando novos jogos direcionados a outras partes do conteúdo frações, tornando mais rica a quantidade de recursos lúdicos utilizando jogos e dessa forma, minimizando outros problemas causados pela falta de entendimento desse importante conteúdo.

Vale a pena ressaltar que trabalhar com jogos matemáticos configura um importante recurso pedagógico, embora, os jogos possam não ser o instrumento principal para resolver todos os tipos de problemas que envolvem frações, mas, que, certamente, seu uso faz elevar a capacidade de aprendizagem quando comparamos com as aulas ditas tradicionais, onde utiliza-se frequentemente o quadro como único meio de apresentação do conteúdo.

REFERÊNCIAS

- ALSINA i Pastells, Angel. **Desenvolvimento de Competências Matemáticas Com Recursos Lúdico-manipulativos.** Curitiba: Base Editorial, 2008.
- ALVES, Eva Maria Siqueira. **A Ludicidade e o Ensino da Matemática: Uma Prática Possível.** São Paulo: Papirus, 2001.
- ALVES, Vanessa da Silva. **A Construção do Conceito de Número Racional no Sexto Ano do Ensino Fundamental.** Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática. Maceió: Universidade Federal de alagoas/PPGECIM, 2012.
- ARTIGUE, Michelle. Engenharia Didática. In. **Didática das Matemáticas**. Trad. Maria José Figueiredo, Delachaux et Niestlé, 1988.
- ARTIGUE, Michelle. Engenharia Didática. In: BRUN, Jean. **Didáctica das Matemáticas**. Lisboa: Instituto Piaget. Horizontes Pedagógicos, 1996, p. 193-217.
- BOYER, Carl B. **História da Matemática**. São Paulo: Edgard Blucher LTDA, 2001.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Matemática/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- CAJORI, Florian. **Uma História da Matemática**. Trad. Lázaro Coutinho. Rio de Janeiro: Ciência Moderna Ltda, 2007.
- CARAÇA, B. de J. . **Conceitos Fundamentais da Matemática**. Lisboa: Sá da Costa, 1984.
- CARNEIRO, Vera Clotilde Garcia. **Engenharia didática:** um referencial para a ação investigativa e para a formação de professores de Matemática. Zetetikê. Volume: 13. n. 23 jan-jun. Cempem, 2005.
- CAVALIERI, Leandro. **O ensino das frações**. Monografia de Especialização em Ensino da Matemática.Umuarama: Universidade Paranaense, 2005. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Monografia_Cavalieri.pdf. Acesso em: 11 fev 2015.

- FRIEDMANN, Adriana. **O Direito de Brincar: A Brinquedoteca**. São Paulo: Scritta, 1992.
- FRIEDMANN, Adriana. **Brincar, Crescer e Aprender: O Resgate do Jogo Infantil**. São Paulo: Moderna, 1996.
- LARA, I. C. M. **Jogando com a Matemática na Educação Infantil e Séries Iniciais.** São Paulo: Rêspel, 2003.
- MACHADO, Silvia Dias Alcântara. Engenharia Didática In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara. (Org.). **Educação Matemática:** uma (nova) introdução. 3 ed. São Paulo: EDUC, 2010. p. 233-248.
- MOREIRA. M.A. **Subsídios Teóricos Para o Professor Pesquisador em Ensino de Ciências: A Teoria da Aprendizagem Significativa**. Porto Alegre, 2009. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/~moreira/Subsidios5.pdf. Acesso em: 11 fev 2015.
- PAIS, Luis Carlos. **Ensinar e Aprender Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- PAIS, Luis Carlos. **Didática da Matemática: Uma Análise da Influência Francesa**. 2ª Edição, Belo Horizonte: Autêntica, 2002.
- **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. 3ª ed. Brasília, 2001.
- PIAGET, J. **A Formação do Símbolo na Criança**: imitação, jogo e sonho, imagem e representação. Trad. Álvaro Cabral. Rio de Janeiro: Zahar, 1971.
- RIBEIRO, Marilda P. O. **Jogando e Aprendendo a Jogar: Funcionamento Cognitivo de Crianças Com História de Insucesso Escolar**. São Paulo: EDUC;FAPESP, 2005.
- ROCCO, Cristiani Maria Kusma; FLORES, Cláudia Regina. **O Ensino de Geometria: problematizando o Uso de Materiais Manipuláveis**. 2007. Disponível em: <http://www2.rc.unesp.br/eventos/matematica/ebrapem2008/upload/123-1-A-gt5-_rocco_ta..pdf>. Acesso em: 29 ago. 2014
- SANTOS, Fernando Luis Ferreira. **A Matemática e o Jogo: Influência no Rendimento Escolar**. Dissertação de Mestrado em Ciências da Educação. Lisboa: Universidade Nova de Lisboa, 2008. Disponível em: http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012906.pdf. Acesso em: 11 fev 2015.

- SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez. **Materiais Manipuláveis Para o Ensino das Quatro Operações Básicas**. São Paulo: Mathema, 2012.
- VIGOTSKI, L. S. **A Formação Social da Mente**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

.

APÊNDICES

APÊNDICE 1: Questionário de investigação Para Definir o Problema a Ser Pesquisado

UNIVERSIDADE FEDERAL
DE ALAGOAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – PPGECIM

Prezado (a) Professor (a): ____

A nossa pesquisa tem como objetivo de estudo a inclusão da temática jogos matemáticos aplicados em sala de aula como forma de melhorar o processo ensino-aprendizagem da matemática.

Ao responder o presente questionário, você estará contribuindo não só para a pesquisa ora desenvolvida, mas principalmente para o aprimoramento da melhoria da educação básica.

Cordialmente:

Uiltamar Miranda da Silva
uiltamar@hotmail.com
(82) 8859-6725

QUESTIONÁRIO DE INVESTIGAÇÃO 1

1- Nome: ....
2- Escola : ....
3- Município: ....
4- Faixa etária:

( ) até 30 anos	( ) 40 a 50 anos
( ) 30 a 40 anos	( ) mais de 50 anos

5- Formação:

( ) superior incompleto
( ) superior completo
( ) especialização
( ) mestrado ou doutorado

5.1 -Graduação:

( ) licenciatura em ....
( ) bacharelado em ....

Ano de conclusão : ....
Instituição : ....

6- Atuação docente:

( ) menos de 1 ano
( ) 1 a 5 anos
( ) 6 a 10 anos
( ) 11 a 15 anos
( ) 16 a 20 anos
( ) mais de 20 anos

7- Leciona Matemática há:

( ) menos de 1 ano
( ) 1 a 5 anos
( ) 6 a 10 anos
( ) 11 a 15 anos
( ) 16 a 20 anos
( ) mais de 20 anos

8- Leciona atualmente na rede de ensino:

( ) pública estadual
( ) pública municipal
( ) particular
( ) Ambas

9- Leciona atualmente:

( ) na educação infantil
( ) nos anos iniciais do ensino fundamental
( ) nos anos finais do ensino fundamental
( ) no ensino médio
( ) no ensino superior

10- Você tem participado de formação continuada?

( ) raramente
( ) sempre
( ) nunca

11 - Qual conteúdo de matemática do 6º ano do ensino fundamental você considera mais trabalhoso para que os alunos consigam aprender?

( ) Números naturais

( ) Divisibilidade
( ) Números Primos
( ) Frações
( ) Porcentagem
( ) Números Decimais
( ) Ângulos
( ) Triângulos
( ) Quadriláteros

12 - Porque você considera que esse conteúdo é mais trabalhoso para os alunos entenderem?

( ) por falta de base de conteúdos anteriores
( ) por falta de uma metodologia diferenciada
( ) por falta de um recurso diferenciado
( ) porque os alunos não acham o conteúdo interessante

13– Como você considera suas aulas?

( ) tradicionais
( ) inovadoras

14- Você sabe o que é um jogo matemático ?

( ) sim
( ) não

15- Você conhece algum jogo matemático ?

( ) sim
( ) não

16–Você já utilizou algum jogo matemático nas suas aulas do 6º ano do ensino fundamental?

(   ) sim
(   ) não

17 – Quais jogos matemáticos você já utilizou nas suas aulas do 6º ano do ensino fundamental? Em que conteúdo?

Jogo	Conteúdo

18 – Com a utilização de jogos matemáticos você considera que a aprendizagem em suas aulas:

(   ) aumenta
(   ) diminui

19 – Como você considera que os alunos reagem em relação as suas aulas de matemática quando você utiliza algum jogo como recurso didático?

(   ) não há diferença
(   ) gostam mais
(   ) gostam menos

(   ) não utilizo esse recurso didático

20- Na sua formação, você teve alguma disciplina que abordasse a temática jogos matemáticos?

(   ) sim   Qual? ____

(   ) não

21- Você como professor de matemática acha importante a utilização dos jogos no processo ensino – aprendizagem da matemática?

(   ) sim

(   ) não

(   ) em parte

22- Se você trabalha com jogos em suas aulas de matemática, em que área você acha mais interessante?

(   ) álgebra

(   ) geometria

(   ) aritmética

(   ) não trabalho com jogos

23- Onde estes jogos são aplicados aos alunos?

(   ) em sala de aula

(   ) laboratório de matemática

(   ) outros locais. Qual (is) : ....

(   ) não trabalho com jogos

24 – Quanto aos jogos que você utiliza em sala , eles são:

(   ) de propriedade da escola

(   ) seus

(   ) construídos junto com os alunos em sala

(   ) construídos pelos alunos em casa

( ) não trabalho com jogos

25 – Você como regente de sala de aula aplicaria jogos matemáticos nas suas aulas com o objetivo de verificar se esse recurso didático aumentaria o percentual de aprendizagem de seus alunos?

( ) sim

( ) não

26 – Você participaria de uma oficina para aprender a trabalhar algum tipo de jogo ou software?

( ) sim

( ) não

Agradecemos sua colaboração.

APÊNDICE 2: Questionário de investigação para obter dos alunos o que eles acham do conteúdo frações e na visão deles quais as dificuldades encontradas nas aulas de matemática que fazem com que eles não consigam aprender esse conteúdo

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – PPGECIM

Prezado (a) Aluno (a)

Esse questionário de pesquisa tem como objetivo de estudo a identificação por parte do aluno do 6º ano do ensino fundamental do que eles acham do conteúdo frações e o que faz com que eles não consigam aprender esse conteúdo frações nas aulas de matemática. Ao responder o presente questionário, você estará contribuindo não só para a pesquisa que está sendo desenvolvida, mas principalmente para o aprimoramento da melhoria da qualidade da educação básica.

Cordialmente:

Uiltamar Miranda da Silva

uiltamar@hotmail.com

QUESTIONÁRIO DE INVESTIGAÇÃO 2

1- Nome: ....
2- Escola : ....
3- Município: ....
4- Idade

( ) até 10 anos
( ) entre 10 e 12 anos
( ) entre 12 e 14 anos
( ) maior de 14 anos

5 – O que você acha de suas aulas de matemática?

( ) São ruins
( ) São regulares
( ) São boas
( ) São ótimas

6 – Você já estudou o conteúdo frações?

( ) Sim
( ) Não

7 – O que você acha do conteúdo frações?

( ) é fácil
( ) é difícil

8 – Você já usou na sala de aula algum jogo matemático?

( ) Sim
( ) Não

9 – Você usou algum jogo matemático para aprender o conteúdo frações?

(   ) Sim
(   ) Não

10 – O que você acha do uso dos jogos nas aulas de matemática?

(   ) ajudaria a aprender o conteúdo de maneira mais fácil
(   ) não faria diferença na aula
(   ) não gostaria que fosse usado

11 – Por que você acha que você não aprende o conteúdo frações?

(   ) por que não presta atenção nas aulas
(   ) por que não acha as aulas interessantes
(   ) por que não entende o professor
(   ) por que não acha o assunto frações interessante

12 – Você gostaria que fossem usados jogos nas aulas de matemática para ajudar na aprendizagem do conteúdo frações?

(   ) Sim
(   ) Não

13 – Cite 3 coisas que na sua opinião ajudaria você a entender melhor o conteúdo frações.

- ____
- ____
- ____

Agradecemos sua colaboração

APÊNDICE 3: Atividade de verificação de conhecimentos prévios

UNIVERSIDADE FEDERAL
DE ALAGOAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – PPGECIM

Nome do Aluno: ____

Prezado (a) Aluno (a)

Essa atividade de pesquisa tem como objetivo de estudo a identificação por parte do pesquisador dos conhecimentos prévios que os alunos possuem sobre o conteúdo frações

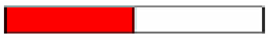
Cordialmente:

Uiltamar Miranda da Silva

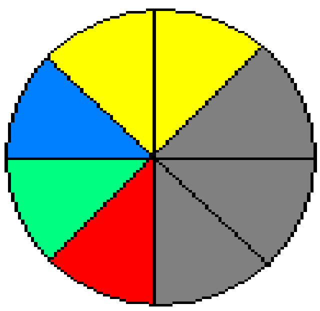
uiltamar@hotmail.com

QUESTIONÁRIO DE INVESTIGAÇÃO 3

Questão 1: Para cada figura abaixo, a parte pintada de vermelho está associada a uma fração que aparece ao lado. Julgue como (V) se a fração for verdadeira, (F) se a fração for falsa e (NS) se você não sabe se a fração é verdadeira ou falsa.

a)		$\frac{1}{2}$	( )V	( )F	( )NS
b)		$\frac{1}{3}$	( )V	( )F	( )NS
c)		$\frac{3}{4}$	( )V	( )F	( )NS
d)		$\frac{5}{8}$	( )V	( )F	( )NS

Questão 2: Imagine que a figura abaixo seja a representação de uma pizza que possui todas as fatias do mesmo tamanho. De acordo com a figura, julgue como (V) se a alternativa for verdadeira, (F) se a alternativa for falsa e (NS) se você não sabe se a alternativa é verdadeira ou falsa.

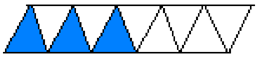
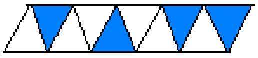
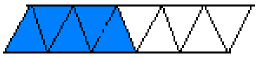
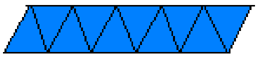


a) A fração correspondente as fatias amarelas é $\frac{2}{8}$ da pizza.	( )V	( )F	( )NS
b) A fração correspondente as fatias cinzas é $\frac{3}{8}$ da pizza.	( )V	( )F	( )NS
c) A fração correspondente a fatia vermelha é $\frac{1}{3}$ das fatias cinzas.	( )V	( )F	( )NS
d) A fração correspondente a fatia verde é $\frac{1}{6}$ da pizza inteira.	( )V	( )F	( )NS

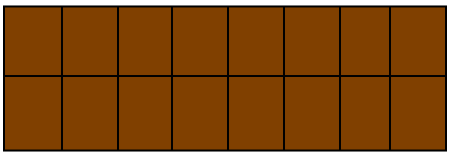
Questão 3: De acordo com as afirmações abaixo, julgue como (V) se a alternativa for verdadeira, (F) se a alternativa for falsa e (NS) se você não sabe se a alternativa é verdadeira ou falsa.

a)	A fração $\frac{3}{4}$ significa três quartos.	( )V	( )F	( )NS
b)	A fração $\frac{8}{5}$ significa cinco oitavos.	( )V	( )F	( )NS
c)	A fração $\frac{3}{12}$ significa três doze	( )V	( )F	( )NS
d)	A fração $\frac{2}{1000}$ significa dois milésimos.	( )V	( )F	( )NS

Questão 4: Cada figura abaixo está associada a leitura de uma fração. julgue como (V) se a alternativa for verdadeira, (F) se a alternativa for falsa e (NS) se você não sabe se a alternativa é verdadeira ou falsa.

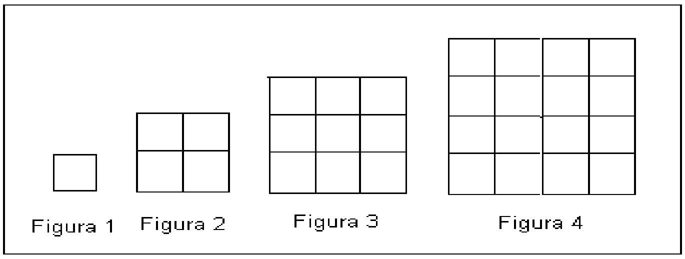
a)		três oitavos	( )V	( )F	( )NS
b)		quatro décimos	( )V	( )F	( )NS
c)		um meio	( )V	( )F	( )NS
d)		um inteiro	( )V	( )F	( )NS

Questão 5: Imagine que a figura abaixo seja a representação de uma barra de chocolate que possui todos os quadradinhos do mesmo tamanho. De acordo com a figura, julgue como (V) se a alternativa for verdadeira, (F) se a alternativa for falsa e (NS) se você não sabe se a alternativa é verdadeira ou falsa.



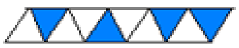
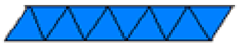
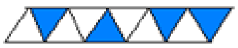
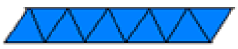
a) Se eu comer quatro dezesseis avos da barra de chocolate, comerei quatro quadradinhos.	( )V	( )F	( )NS
b) Se eu comer dez dezesseis avos da barra de chocolate, sobram dois quadradinhos.	( )V	( )F	( )NS
c) Se eu comer a barra de chocolate toda, terei comido um inteiro.	( )V	( )F	( )NS
d) Se eu comer um meio da barra de chocolate, terei comido oito quadradinhos	( )V	( )F	( )NS

Questão 6: De acordo com as quatro figuras abaixo, julgue como (V) se a afirmação for verdadeira, (F) se a afirmação for falsa e (NS) se você não sabe se a afirmação é verdadeira ou falsa.



a) A figura 1 corresponde a um quarto da figura 2.	( )V	( )F	( )NS
b) A figura 2 corresponde a um meio da figura 3.	( )V	( )F	( )NS
c) A figura 1 corresponde a um nono da figura 3.	( )V	( )F	( )NS
d) A figura 3 corresponde a nove dezesseis avos da figura 4.	( )V	( )F	( )NS

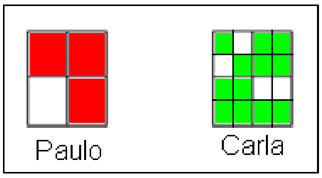
Questão 7: Em relação a cada par de figuras abaixo, considere que a parte azul representa uma fração em relação a figura toda. Usando os sinais > (maior que) e < (menor que), compare quanto ao tamanho às frações que representam cada par de figuras usando (V) se a afirmação for verdadeira, (F) se a afirmação for falsa e (NS) se você não sabe se a afirmação é verdadeira ou falsa.

a)		>		( )V	( )F	( )NS
b)		<		( )V	( )F	( )NS
c)		<		( )V	( )F	( )NS
d)		<		( )V	( )F	( )NS

Questão 8: De acordo com os pares de frações abaixo, julgue as sentenças em (V) se a sentença for verdadeira, (F) se a sentença for falsa e (NS) se você não sabe se a sentença é verdadeira ou falsa.

a)	$\frac{2}{3} > \frac{4}{3}$	( )V	( )F	( )NS
b)	$\frac{8}{3} < \frac{8}{2}$	( )V	( )F	( )NS
c)	$\frac{1}{9} > \frac{1}{20}$	( )V	( )F	( )NS
d)	$\frac{1}{3} < \frac{1}{2}$	( )V	( )F	( )NS

Questão 9: Paulo pintou três quartos de um painel e Carla pintou doze dezesseis avos de outro painel igual ao de Paulo como mostram as figuras abaixo. Marque (V) se a afirmação for verdadeira, (F) se a afirmação for falsa e (NS) se você não sabe se a afirmação é verdadeira ou falsa.



a) Paulo pintou mais do que Carla	( )V	( )F	( )NS
b) Paulo e Carla pintaram a mesma quantidade	( )V	( )F	( )NS
c) Carla pintou mais do que Paulo	( )V	( )F	( )NS
d) Os dois juntos pintaram uma figura e meia	( )V	( )F	( )NS

Questão 10: Jonas e Geraldo compraram dois computadores de mesmo preço no mesmo dia. Jonas ficou devendo dois quintos do valor total a ser pago e Geraldo, quatro quintos. Analise as afirmações abaixo marcando (V) se for verdadeira, (F) se for falsa e (NS) se você não sabe se a afirmação é verdadeira ou falsa.

e) Jonas e Geraldo ficaram devendo o mesmo valor ( )V ( )F ( )NS

f) Jonas ficou devendo mais do que Geraldo ( )V ( )F ( )NS

g) Geraldo ficou devendo mais do que Jonas ( )V ( )F ( )NS

h) Jonas e Geraldo juntos devem um computador ( )V ( )F ( )NS

Agradecemos sua colaboração.

APÊNDICE 4: Questionário de investigação para verificar o nível de aprendizagem dos alunos após a realização da primeira oficina.

UNIVERSIDADE FEDERAL
DE ALAGOAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – PPGECIM

Prezado (a) Aluno (a): ____

Esse questionário de pesquisa tem como objetivo verificar se os alunos melhoraram ou não seu nível intelectual sobre a relação que existe entre a leitura de uma fração e sua forma algébrica, servindo de parâmetro de comparação com o questionário de conhecimentos prévios que os alunos realizaram a respeito do conteúdo frações .

Cordialmente:

Uiltamar Miranda da Silva
uiltamar@hotmail.com

QUESTIONÁRIO DE INVESTIGAÇÃO 4

Questão 1: A fração $\frac{2}{10}$ pode ser lida como:

a) (   ) dois dez
b) (   ) dez meios
c) (   ) dois décimos
d) (   ) nenhuma das alternativas

Questão 2: Quando dizemos que uma fração representa cinco sétimos de um inteiro, podemos representar algebricamente essa afirmação por:

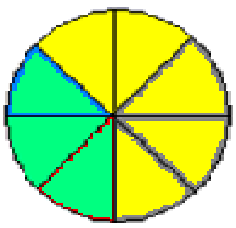
a) (   ) $\frac{1}{5}$

b) (   ) $\frac{5}{7}$

c) (   ) $\frac{1}{7}$

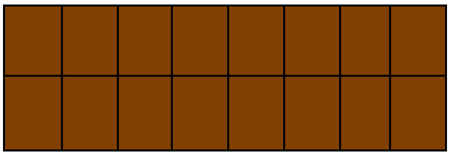
d) (   ) $\frac{7}{5}$

Questão 3: Paulo comprou a pizza abaixo e deu a seus irmãos as fatias pintadas de amarelo. Podemos dizer então que Paulo deu a seus irmãos:



a) (   ) três oitavos da pizza
b) (   ) três quintos da pizza
c) (   ) cinco terços da pizza
d) (   ) cinco oitavos da pizza

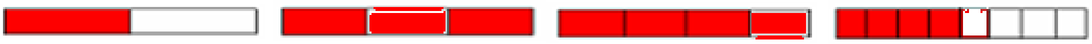
Questão 4: Marcos comprou a barra de chocolate abaixo e resolveu dar $\frac{3}{16}$ a Marina, $\frac{4}{16}$ a Paulo e $\frac{7}{16}$ a Lucas.



Nessas condições, podemos dizer que sobrou para Marcos a seguinte fração da barra de chocolate:

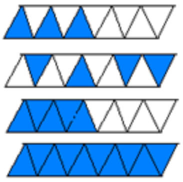
a) (   ) um dezesseis avos
b) (   ) dois dezesseis avos
c) (   ) três dezesseis avos
d) (   ) quatro dezesseis avos

Questão 5: As partes vermelhas das figuras representam as frações de tabletes de chicletes que José irá mascar. Do total dos tabletes de chicletes, podemos dizer que José irá mascar:



a) (   ) cinco oitavos
b) (   ) dois oitavos
c) (   ) seis oitavos
d) (   ) doze dezessete avos

Questão 6: Marcelo resolveu pintar de azul os triângulos da figura abaixo. De acordo com a figura podemos concluir que:



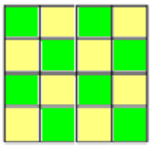
a) ( ) Marcelo pintou dez quarenta avos do total

b) ( ) Marcelo pintou vinte e dois quarenta avos do total

c) ( ) Marcelo pintou um meio do total

d) ( ) Marcelo pintou vinte e um quarenta avos do total

Questão 7: Maria desenhou um tabuleiro como o da figura abaixo e resolveu colorir esse tabuleiro nas cores verde e amarelo. A parte colorida de verde corresponde a que fração do tabuleiro?



a) ( ) um quarto

b) ( ) oito décimos

c) ( ) um meio

d) ( ) um terço

Questão 8: Lucas quer pintar partes de uma figura. Se ele pintar exatamente quatro partes de um total de nove partes, ele terá pintado da figura:

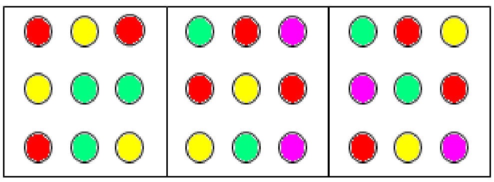
a) ( ) nove quartos

b) ( ) quatro treze avos

c) ( ) nove treze avos

d) ( ) quatro nonos

Questão 9: Mario pintou bolinhas nas cores vermelha, amarela, verde e rosa. A fração que não foi pintada de rosa corresponde a:



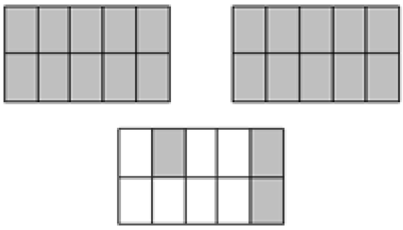
a) ( ) trinta trinta e seis avos

b) ( ) oito trinta e seis avos

c) ( ) nove trinta e seis avos

d) ( ) trinta e dois trinta e seis avos

Questão 10: George pintou de cinza quadrinhos da figura abaixo. Observando essa figura podemos considerar que:



a) (   ) George não pintou vinte e três trinta avos

b) (   ) George pintou vinte e três trinta avos

c) (   ) George não pintou sete trinta avos

d) (   ) George pintou sete trinta avos

Agradecemos sua colaboração.

APÊNDICE 5: Questionário de investigação para verificar o nível de aprendizagem dos alunos após a realização da segunda oficina.

UNIVERSIDADE FEDERAL
DE ALAGOAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – PPGECIM

Prezado (a) Aluno (a): ____

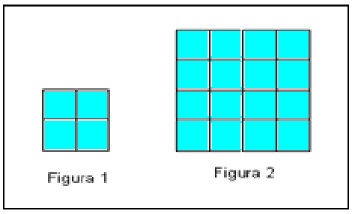
Esse questionário de pesquisa tem como objetivo verificar se os alunos melhoraram ou não seu nível intelectual sobre a relação que existe entre a fração que uma figura ocupa em outra figura, servindo de parâmetro de comparação com o questionário de conhecimentos prévios que os alunos realizaram a respeito do conteúdo frações .

Cordialmente:

Uiltamar Miranda da Silva
uiltamar@hotmail.com

QUESTIONÁRIO DE INVESTIGAÇÃO 5

Questão 1: O desenho abaixo mostra duas figuras de tamanhos diferentes. Observando esse desenho podemos concluir que é verdadeira a seguinte afirmação:



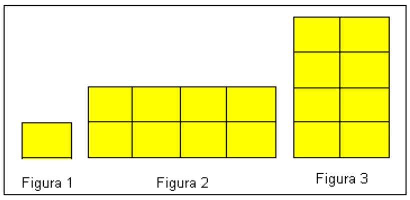
a) (   ) A figura 1 é $\frac{1}{2}$ da figura 2.

b) (   ) A figura 1 é $\frac{1}{4}$ da figura 2.

c) (   ) A figura 1 é $\frac{1}{3}$ da figura 2.

d) (   ) A figura 1 é $\frac{1}{5}$ da figura 2.

Questão 2: De acordo com as figuras 1, 2 e 3 podemos observar que as figuras 2 e 3 são formadas utilizando-se montagens de várias figuras 1 em formatos diferentes. Com base no desenho podemos afirmar que:



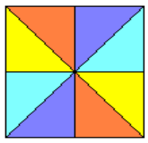
a) (   ) A figura 1 ocupa $\frac{1}{8}$ da figura 2

b) (   ) A figura 2 ocupa $\frac{1}{8}$ da figura 3

c) (   ) A figura 1 ocupa $\frac{1}{16}$ da figura 2

d) (   ) Nenhuma das afirmações acima são verdadeiras

Questão 3: A figura abaixo é a representação de um quadrado que foi dividido em vários triângulos de mesmo tamanho. De acordo com essa figura marque a única alternativa que você considera verdadeira.



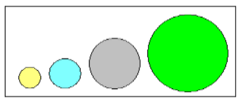
a) (   ) Os dois triângulos amarelos representam metade do quadrado

b) (   ) Os dois triângulos azuis representam um terço do quadrado

c) (   ) Os dois triângulos roxos representam um quinto do quadrado

d) (   ) Todos os triângulos representam a mesma fração do quadrado

Questão 4: A figura abaixo é composta por quatro círculos organizados do menor para o maior, de modo que dentro de cada círculo maior cabe exatamente o dobro do círculo anterior. De acordo com a figura podemos concluir que:



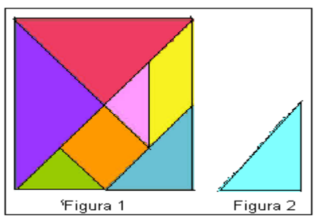
a) (   ) O círculo amarelo é um terço do círculo azul

b) (   ) O círculo azul é um quarto do círculo cinza

c) (   ) O círculo amarelo é um quarto do círculo cinza

d) (   ) O círculo cinza é um terço do círculo verde

Questão 5: Observe que a figura 1 é a representação de um tamgram e a figura 2 é a representação de um dos triângulos que forma esse tamgram. De acordo com as figuras consideramos verdadeira a seguinte afirmativa:



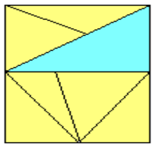
a) (   ) A figura 2 representa um quarto do tamgram

b) (   ) A figura 2 representa um oitavo do tamgram

c) (   ) A figura 2 representa um sexto do tamgram

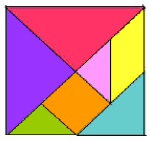
d) (   ) Nada se pode afirmar da figura 2 em relação ao tamgram

Questão 6: A figura abaixo representa um quadrado que foi subdividido em sete triângulo de tamanhos distintos. Em relação ao triângulo colorido de azul, podemos afirmar que ele ocupa que fração do quadrado?



a) ( ) $\frac{1}{3}$ b) ( ) $\frac{1}{5}$ c) ( ) $\frac{1}{2}$ d) ( ) $\frac{1}{4}$

Questão 7: O tamgram é um quebra cabeças de origem chinesa constituído de sete peças que se encaixam perfeitamente formando um quadrado como o da figura abaixo. Podemos desse modo afirmar que:



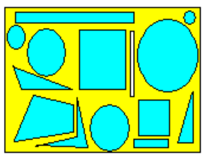
a) ( ) O triângulo vermelho representa $\frac{1}{3}$ do tamgram

b) ( ) O triângulo verde representa $\frac{1}{4}$ do triângulo roxo

c) ( ) O triângulo verde representa maior fraco do tamgram do que o quadrado laranja

d) ( ) Os triângulos vermelho e roxo representam cada um $\frac{1}{2}$ do tamgram

Questão 8: Na figura abaixo existe um retângulo e dentro dele algumas figuras geométricas que preenchem parte desse retângulo. Em relação a essas figuras que estão no interior do retângulo podemos afirmar que:



a) ( ) Não existem figuras que representem a mesma fração do retângulo

b) ( ) Todas as figuras juntas representam um meio do retângulo

c) ( ) Existe um par de figuras que ocupam a mesma fração do retângulo

d) ( ) Existem dois pares de figuras que ocupam a mesma fração do retângulo

Questão 9: Os remédios são compostos químicos ou naturais que utilizamos com o objetivo de melhorarmos ou até ficarmos curados de determinada doença. Dentre os remédios mais conhecidos, alguns deles ingerimos na forma de comprimidos como os da figura abaixo. Se precisarmos tomar sete desses comprimidos, estaremos ingerindo que fração do total de comprimidos?

a) (   ) $\frac{7}{15}$ b) (   ) $\frac{7}{17}$ c) (   ) $\frac{7}{18}$ d) (   ) $\frac{7}{20}$

Questão 10: Dentro de uma figura geométrica de qualquer tamanho ou modelo podemos desenhar várias outras figuras que também podem ter tamanhos e modelos variados. Acreditando que essa afirmação é verdadeira, podemos afirmar que:

a) (   ) Figuras de tamanhos iguais nem sempre representam frações iguais
b) (   ) Figuras de tamanhos diferentes sempre representam frações iguais
c) (   ) Figuras de tamanhos diferentes podem ocupar a mesma fração
d) (   ) Nunca irão existir figuras que representem a mesma fração

Agradecemos sua colaboração.

APÊNDICE 6: Questionário de investigação para verificar o nível de aprendizagem dos alunos após a realização da terceira oficina.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – PPGECIM

Prezado (a) Aluno (a): ____

Esse questionário de pesquisa tem como objetivo verificar se os alunos melhoraram ou não seu nível intelectual sobre a relação que existe entre a forma geométrica de uma fração e sua forma algébrica esobre equivalência e simplificação de frações, servindo de parâmetro de comparação com o questionário de conhecimentos prévios que os alunos realizaram a respeito do conteúdo frações..

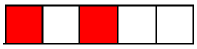
Cordialmente:

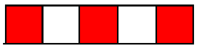
Uiltamar Miranda da Silva

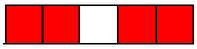
uiltamar@hotmail.com

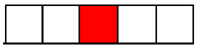
QUESTIONÁRIO DE INVESTIGAÇÃO 6

Questão 1: Das figuras abaixo, em qual delas a parte pintada de vermelho corresponde a fração $\frac{3}{5}$?

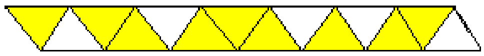
a) ( ) 

b) ( ) 

c) ( ) 

d) ( ) 

Questão 2: De acordo com a figura abaixo, qual das frações representa a parte pintada de amarelo?



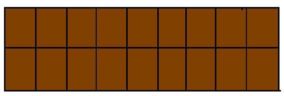
a) ( ) $\frac{5}{14}$

b) ( ) $\frac{7}{14}$

c) ( ) $\frac{9}{14}$

d) ( ) $\frac{11}{14}$

Questão 3: Paulo comprou a barra de chocolate abaixo e resolveu comer 11 quadradinhos da barra. Qual das frações representa a parte que Paulo não comeu?



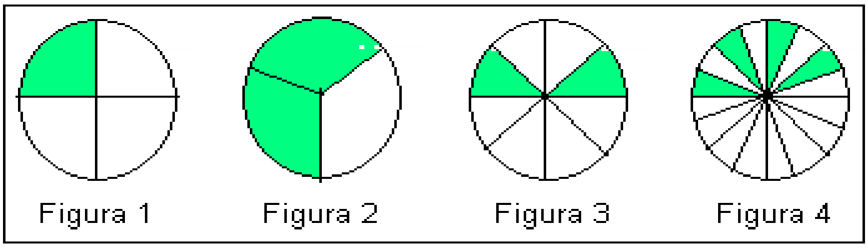
a) ( ) $\frac{11}{18}$

b) ( ) $\frac{7}{18}$

c) ( ) $\frac{18}{18}$

d) ( ) $\frac{17}{18}$

Questão 4: Das quatro figuras abaixo, quais são as que representam frações equivalentes?



a) (   ) Figura 1 e Figura 2

b) (   ) Figura 1, Figura 2 e Figura 3

c) (   ) Figura 2, Figura 3 e Figura 4

d) (   ) Figura 1, Figura 3 e Figura 4

Questão 5: Das frações abaixo, qual delas é equivalente a fração $\frac{1}{3}$?

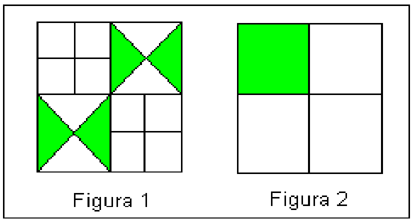
a) (   ) $\frac{2}{5}$

b) (   ) $\frac{2}{6}$

c) (   ) $\frac{2}{7}$

d) (   ) $\frac{1}{2}$

Questão 6: Nas duas figuras abaixo temos dois quadrados de mesmo tamanho. Se a parte pintada de verde nas duas figuras representam frações, marque a alternativa verdadeira:



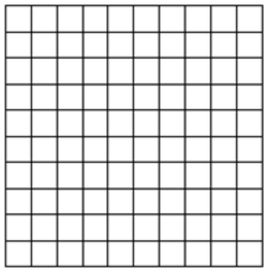
a) (   ) As frações que representam as figuras 1 e 2 são equivalentes

b) (   ) As frações que representam as figuras 1 e 2 não são equivalentes

c) (   ) Não é possível se obter frações equivalentes nessas figuras

d) (   ) Nenhuma das alternativas é verdadeira

Questão 7: Quantos quadradinhos da figura abaixo devem ser pintados para que se obtenha uma fração equivalente a $\frac{1}{2}$?



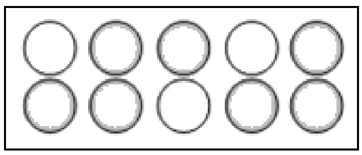
a) (   ) 30 quadradinhos

b) (   ) 40 quadradinhos

c) (   ) 50 quadradinhos

d) (   ) 60 quadradinhos

Questão 8: Lucas, Eduardo e Fábio pretendem pintar todas bolinhas da figura. Lucas vai pintar $\frac{1}{5}$ das bolinhas e Eduardo vai pintar $\frac{1}{2}$ do que Lucas não pintou. Quantas bolinhas sobraram para Fábio pintar?



a) (   ) 2 bolinhas

b) (   ) 4 bolinhas

c) (   ) 5 bolinhas

d) (   ) 6 bolinhas

Questão 9: Se uma pizza tem 12 fatias, quantas dessas fatias José deverá comer para que as fatias restantes representem uma fração equivalente a $\frac{1}{5}$?

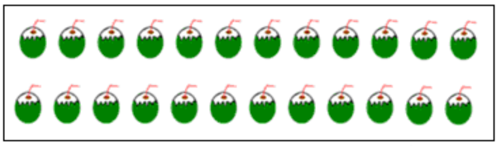
a) (   ) uma fatia

b) (   ) duas fatias

c) (   ) três fatias

d) (   ) cinco fatias

Questão 10: Pedro comprou duas dúzias de coco verde com o objetivo de tomar a água deles. Marina chegou primeiro e tomou a água de $\frac{1}{3}$ dos cocos. Quantos cocos sobraram para Pedro?



a)(   ) 16 cocos

b) (   ) 18 cocos

c) (   ) 19 cocos

d) (   ) 21 cocos

Agradecemos sua colaboração.

APÊNDICE 7: Questionário de investigação para verificar o nível de aprendizagem dos alunos após a realização da quarta oficina.

UNIVERSIDADE FEDERAL
DE ALAGOAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – PPGECIM

Prezado (a) Aluno (a): ____

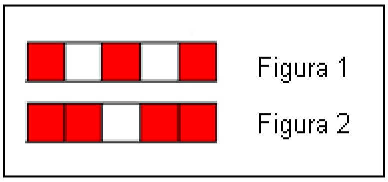
Esse questionário de pesquisa tem como objetivo verificar se os alunos melhoraram ou não seu nível intelectual sobre problemas que envolvem a comparação entre frações, servindo de parâmetro de comparação com o questionário de conhecimentos prévios que os alunos realizaram a respeito do conteúdo frações .

Cordialmente:

Uiltamar Miranda da Silva
uiltamar@hotmail.com

QUESTIONÁRIO DE INVESTIGAÇÃO 7

Questão 1: As duas figuras abaixo estão divididas na mesma quantidade de quadradinhos. Se as partes pintadas de vermelho representam frações do mesmo inteiro, podemos concluir que:



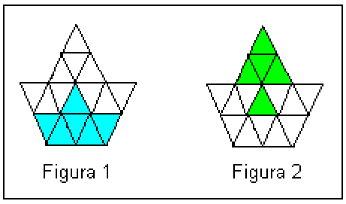
a) ( ) A fração da figura 1 é maior que a fração da figura 2

b) ( ) A fração da figura 2 é maior que a fração da figura 1

c) ( ) A fração da figura 1 é igual a fração da figura 2

d) ( ) Nenhuma das alternativas está correta

Questão 2: Paulo optou por pintar de azul $\frac{6}{16}$ da figura 1 e José optou por pintar de verde $\frac{5}{16}$ da figura 2. De acordo com essas informações podemos concluir que:



a) ( ) $\frac{5}{16} > \frac{6}{16}$

b) ( ) $\frac{6}{16} > \frac{5}{16}$

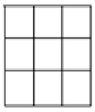
c) ( ) $\frac{5}{16} = \frac{6}{16}$

d) ( ) Nenhuma das alternativas está correta

Questão 3: Marque um (x) na única alternativa correta:

a) ( ) $\frac{7}{3} > \frac{8}{3}$ b) ( ) $\frac{1}{5} > \frac{1}{4}$ c) ( ) $\frac{7}{5} > \frac{4}{5}$ d) ( ) $\frac{1}{2} > \frac{3}{2}$

Questão 4: Quantos quadrinhos da figura abaixo devem ser pintados para se obter uma fração maior que $\frac{4}{9}$?



a) ( ) No mínimo 3

b) ( ) No mínimo 4

c) ( ) No mínimo 5

d) ( ) No mínimo 6

Questão 5: Na pintura de uma parede foram misturados $\frac{3}{5}$ de uma lata de tinta azul com $\frac{5}{8}$ de uma lata de tinta branca. De acordo com essas informações, marque a alternativa correta:

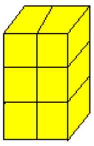
a) ( ) Se gastou mais tinta branca do que tinta azul

b) ( ) Se gastou mais tinta azul do que tinta branca

c) ( ) Se gastou a mesma quantidade de tinta azul e de tinta branca

d) ( ) Todas as alternativas estão erradas

Questão 6: Na figura abaixo existe um bloco amarelo que representa 1 inteiro e é formado por pequenos cubos iguais. Desse modo, é verdade que:



a) ( ) Cada cubinho representa $\frac{1}{8}$ do bloco

b) ( ) Cada cubinho representa $\frac{1}{7}$ do bloco

c) ( ) Cada cubinho representa $\frac{1}{6}$ do bloco

d) ( ) Cada cubinho representa $\frac{1}{5}$ do bloco

Questão 7: Oito embalagens iguais de sorvete da marca A pesam juntas 18 quilogramas e 10 embalagens iguais de sorvete da marca B pesam juntas 23 quilogramas. Qual das alternativas abaixo é verdadeira?

a) ( ) A embalagem da marca A pesa mais do que a embalagem da marca B
b) ( ) A embalagem da marca B pesa mais do que a embalagem da marca A
c) ( ) A embalagem da marca A pesa igual a embalagem da marca B

Questão 8: Dona Maria comprou uma caixa de bombons para seus três filhos. Paulo ganhou $\frac{1}{3}$ dos bombons, Luiz ganhou $\frac{1}{2}$ dos bombons e Carlos ganhou $\frac{1}{6}$ desses bombons. É correto afirmar que:

a) ( ) Paulo ganhou mais bombons
b) ( ) Luiz ganhou mais bombons
c) ( ) Carlos ganhou ais bombons
d) ( ) Os três irmãos ganharam a mesma quantidade de bombons

Questão 9: Adriana construiu o quadro abaixo após realizar uma pesquisa feita com 900 alunos a respeito da preferência deles pela prática esportiva.

Futebol	$\frac{2}{5}$ do total de alunos
Vôlei	$\frac{1}{3}$ do total de alunos
Basquete	$\frac{1}{4}$ do total de alunos
Nenhum esporte	15 alunos

De acordo com esse quadro é correto afirmar que:

a) ( ) O esporte preferido pela maioria é o futebol
b) ( ) O esporte preferido pela maioria é o vôlei
c) ( ) O esporte preferido pela maioria é o basquete
d) ( ) A maioria não prefere nenhum esporte

Questão 10: Mirian, Reginaldo e Vitor ganharam de seu avô uma mesma quantia em reais cada um. Mirian gastou $\frac{1}{6}$ da quantia que ganhou, Reginaldo gastou $\frac{1}{8}$ da quantia que gastou e Vitor gastou $\frac{1}{7}$ de sua quantia. Com essas informações é possível acreditar que:

a) (   ) Mirian gastou a menor quantia
b) (   ) Reginaldo gastou a maior quantia
c) (   ) Vitor gastou mais que Reginaldo
d) (   ) Os três gastaram a mesma quantia

Agradecemos sua colaboração.

APÊNDICE 8: Questionário de investigação para obter dos alunos o que eles acharam dos jogos matemáticos trabalhados em sala de aula e na visão deles quais as dificuldades encontradas e que benefícios esses jogos trouxeram para as aulas de matemática em relação ao conteúdo frações.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – PPGECIM

Prezado (a) Aluno (a): ____

Esse questionário de pesquisa tem como objetivo de estudo a identificação por parte do aluno do 6º ano do ensino fundamental do que eles acharam dos jogos matemáticos trabalhados em sala de aula e na visão deles quais as dificuldades encontradas e que benefícios esses jogos trouxeram para as aulas de matemática em relação ao conteúdo frações Ao responder o presente questionário, você estará contribuindo não só para a pesquisa que está sendo desenvolvida, mas principalmente para o aprimoramento da melhoria da qualidade da educação básica.

Cordialmente:

Uiltamar Miranda da Silva

uiltamar@hotmail.com

QUESTIONÁRIO DE INVESTIGAÇÃO 8

1- Nome: ....
2- Escola : ....
3- Município: ....
4- Idade

( ) até 10 anos
( ) entre 10 e 12 anos
( ) entre 12 e 14 anos
( ) maior de 14 anos

5 – O que você achou dos jogos que foram trabalhados em sala de aula?

( ) Foram ruins
( ) Foram regulares
( ) Foram bons
( ) Foram ótimos

6 – Você conseguiu relacionar o conteúdo frações com os jogos utilizados?

( ) Sim
( ) Não

7 – Em relação a esses jogos utilizados para aprender frações, podemos dizer que eles são:

( ) Fáceis de jogar
( ) Difíceis de jogar

8 – Após o uso dos jogos na sala de aula você acha que fica mais fácil aprender o conteúdo frações?
( ) Sim
( ) Não

9 – Você gostaria de continuar utilizando os jogos para aprender outros conteúdos?

(   ) Sim
(   ) Não

10 – Depois de ter usado nas aulas esses jogos, você acredita que:

(   ) eles ajudaram a aprender frações de maneira mais fácil
(   ) eles não fizeram diferença na aula
(   ) não gostaria que fosse usado outras vezes

11 – Após utilizar os jogos para aprender frações, você acha que você:

(   ) passou a prestar mais atenção nas aulas
(   ) passou a achar as aulas interessantes
(   ) passou a entender melhor a aula do professor
(   ) as aulas continuam desinteressantes

12 – Você acha que esses jogos melhoraram sua aprendizagem?

(   ) Sim
(   ) Não

13 – Qual dos jogos utilizados você achou mais interessante e lhe ajudou a entender o conteúdo abordado?

____
____
____

14 – Qual dos jogos utilizados você achou menos interessante e não lhe ajudou a entender o conteúdo abordado?

15 – Cite 3 coisas que na sua opinião fazem com que os jogos ajudem você a entender melhor o conteúdo frações.

-
-
-

16– Que outros conteúdos de matemática você já estudou e acha que com o uso de jogos matemáticos você teria entendido melhor?

Agradecemos sua colaboração.