



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

FREDERICO DE OLIVEIRA TAVARES

**O ENSINO DE MATEMÁTICA MEDIADO PELO
APLICATIVO BRINKEDU-FRAÇÕES: UMA FERRAMENTA
AUXILIAR NO TRABALHO DE PROFESSORES**

**RIO BRANCO-AC
2019**

FREDERICO DE OLIVEIRA TAVARES

**O ENSINO DE MATEMÁTICA MEDIADO PELO
APLICATIVO BRINKEDU-FRAÇÕES: UMA FERRAMENTA
AUXILIAR NO TRABALHO DE PROFESSORES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Acre, Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

**Orientador: Prof. Dr. Itamar Miranda da
Silva**

**RIO BRANCO-AC
2019**

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da UFAC

T231e Tavares, Frederico de Oliveira, 1970-

O ensino de matemática mediado pelo aplicativo Brinkedu - Frações: uma ferramenta auxiliar no trabalho de professores / Frederico de Oliveira Tavares; orientador: Prof. Dr. Itamar Miranda da Silva, 2019.

101 f.: il. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Acre, Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática. Rio Branco, 2019.

Inclui referências bibliográficas e apêndices.

1. Formação continuada. 2. Aplicativo Brinkedu - Frações. 3. Transposição didática. I. Silva, Itamar Miranda da (orientador). II Título.

CDD: 510.7

FREDERICO DE OLIVEIRA TAVARES

**O ENSINO DE MATEMÁTICA MEDIADO PELO
APLICATIVO BRINKEDU-FRAÇÕES: UMA FERRAMENTA
AUXILIAR NO TRABALHO DE PROFESSORES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Acre, Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Defesa realizada em ____/____/____

Banca Examinadora

Prof. Dr. Itamar Miranda da Silva
Universidade Federal do Acre –CELA/UFAC
Orientador

Prof. Dr. Gilberto Francisco de Melo
Colégio de Aplicação - UFAC
Membro Interno

Prof. Dr. Sergio Brazil Júnior
UFAC
Membro Externo

Prof^a. Dr^a. Aline Andréia Nicolli
Universidade Federal do Acre –CELA/UFAC
Membro Interno (Suplente)

DEDICATÓRIA

Dedico esta conquista à minha esposa maravilhosa, Susie Tavares, pelo apoio e extrema paciência, e aos meus filhos, por serem a principal razão deste meu trabalho.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço à Universidade Federal do Acre (UFAC), instituição pública que me permitiu o ingresso no presente Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática (MPECIM/UFAC).

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Itamar Miranda da Silva, por entender e conseguir me ajudar com minhas limitações, pelas orientações e por ter acreditado no meu trabalho.

Agradeço aos professores do mestrado, Prof. Dr. Gilberto Francisco de Melo, Prof^a. Dr^a. Aline Andréia Nicolli, Prof.^a Dr.^a Salete Maria Chalub Bandeira, Prof. Dr. José Ronaldo de Melo e Prof. Dr. Antônio Igor Barreto Pereira, por tudo o que me ensinaram.

Agradeço aos colegas de mestrado, pelo apoio e pela força, nos momentos de dificuldade.

Agradeço a minha esposa Susie Tavares por todas as batalhas superadas, juntos.

Agradeço aos meus filhos, por terem sido minha inspiração na busca por uma educação melhor.

Agradeço à minha família, especialmente aos meus pais por toda jornada ao meu lado.

Agradeço à minha sogra (*IN MEMORIAN*), por toda confiança e apoio depositados.

Agradeço à DEUS por ser o Norte em todos os meus passos. Sem Ele, seria impossível chegar até aqui. E aos meus irmãos da Catedral Nossa Senhora de Nazaré, pelas orações e incentivos.

Você não consegue ligar os pontos olhando pra frente; você só consegue ligá-los olhando pra trás. Então você tem que confiar que os pontos se ligarão algum dia no futuro. Você tem que confiar em algo – seu instinto, destino, vida, carma, o que for. Esta abordagem nunca me desapontou, e fez toda diferença na minha vida.

Steve Jobs

A educação é claramente o fator que irá conduzir melhorias na economia a longo prazo. No futuro, software e tecnologia irão permitir que as pessoas aprendam muito com seus colegas.

Mark Zuckerberg

RESUMO

O objetivo da presente pesquisa foi analisar de que maneira o aplicativo *Brinkedu - frações* pode constituir-se em uma ferramenta auxiliar no trabalho dos professores em processos formativos que envolvam o ensino e aprendizagem de matemática com foco nos anos finais do ensino fundamental. Para tanto buscou-se, ancorar principalmente nos aportes teóricos de Rabardel (1999) e Chevallard (1991). O primeiro por discutir a gênese instrumental, construto teórico que nos permite justificar o percurso que transforma um artefato em ferramenta e o segundo, por abordar a formação de professores diante da relação com o saber matemático, por meio da transposição didática. Apresentamos a questão investigativa: De que maneira o aplicativo *Brinkedu – frações desenvolvido a partir do jogo cubra e descubra* se constitui em uma ferramenta auxiliar no trabalho de professores que ensinam matemática no Ensino fundamental? No processo de desenvolvimento da pesquisa, numa primeira etapa, como projeto piloto, foram realizadas três oficinas e um mini-curso, em que apresentamos o *software denominado aplicativo Brinkedu – frações (construção nossa)*, mostrando como podemos trabalhar com o aplicativo relacionando com o conceito de frações por meio do jogo cubra e descubra. Na segunda etapa do trabalho foram selecionados três professores de matemática do Ensino Fundamental II, em turmas de 6º e 7º anos de uma instituição de Ensino Privado, com os quais procedemos com a observação direta do uso do aplicativo em sala de aula. A abordagem da presente pesquisa é de caráter qualitativo, pois foca na subjetividade do objeto analisado, estudando as suas particularidades e experiências individuais. Os instrumentos de construção de dados foram a observação direta (que permite colher dados na própria realidade dos sujeitos) e as entrevistas (pois permite o diálogo direto entre pesquisador e participante). Os resultados do presente trabalho indicam que a interação com o aplicativo *Brinkedu-frações* pode se constituir em ferramenta potencial para o enfrentamento dos problemas relacionados ao ensino e aprendizagem da matemática, nomeadamente aqueles do contexto do ensino fundamental.

Palavras-chave: Formação Continuada. Aplicativo Brinkedu-frações. Ensino de matemática. Transposição didática

ABSTRACT

The aim of this research was to analyze how the Brinkedu application - fractions can be an auxiliary tool in the work of teachers in formative processes involving the teaching and learning of mathematics focused on the final years of elementary school. For this, we sought to anchor mainly in the theoretical contributions of Rabardel (1999) and Chevallard (1991). The first for discussing instrumental genesis, a theoretical construct that allows us to justify the path that transforms an artifact into a tooling and the second, by addressing the formation of teachers in the relation to mathematical knowledge, through transposition Teaching. We present the investigative question: How does the Brinkedu app – fractions developed from the game cover and find out if it constitutes an auxiliary tool in the work of teachers who teach mathematics in elementary school? In the research development process, in a first step, as a pilot project, three workshops and a mini-course were held, in which we present the software called Brinkedu application – fractions (our construction), showing how we can work with the app relating to the concept of fractions through the game cover and discover. In the second stage of the work, three mathematics teachers from Elementary School II were selected, in 6th and 7th grade classes of a private education institution, with which we proceeded with direct observation of the use of the application in the classroom. The approach of this research is qualitative in nature, because it focuses on the subjectivity of the object analyzed, studying its particularities and individual experiences. The instruments of data construction were direct observation (which allows collecting data in the subjects' own reality) and interviews (because it allows direct dialogue between researcher and participant). The results of the present work indicate that the interaction with the Brinkedu-fractions application can be a potential tool for coping with problems related to the teaching and learning of mathematics, namely those in the context of elementary school.

Keywords: Continuing Education. Brinkedu-fractions application. I teach mathematics. Didactic transposition

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Domicílios com microcomputador e com tablet, por regiões - 2016.....	24
-----------	--	----

LISTA DE IMAGENS

Imagem 01 - Formação de professores no Bujari.....	54
Imagem 02 - Professor apresentando a tela de abertura.....	69
Imagem 03 - Professor apresentando a tela iniciar jogada.....	70
Imagem 04 - Professor apresentando os resultados da soma.....	71
Imagem 05 - Professor apresentando os resultados da soma.....	71
Imagem 06 - Professor trabalhando a forma fracionária.....	72
Imagem 07 - Professor trabalhando as representações numéricas.....	73
Imagem 08 - Professor apresentando a forma decimal.....	74
Imagem 09 - Professor apresentando a forma percentual.....	75
Imagem 10 - Professor apresentando todas as três formas de representação.....	75
Imagem 11 - Professor apresentando a representação gráfica.....	76
Imagem 12 - Aluna iniciando as jogadas.....	77
Imagem 13 - Aluno lendo as instruções.....	77
Imagem 14 - Aluno verificando a soma dos dados.....	78
Imagem 15 - Aluna fazendo as anotações no caderno.....	78
Imagem 16 - Aluno escolhendo as formas de representação.....	79
Imagem 17- Aluno observando a representação gráfica.....	79
Imagem 18 - Aluno resolvendo as atividades propostas no aplicativo.....	80

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Uso da internet no Brasil.....	25
Figura 02 – Sistema didático de Chevallard.....	38
Figura 03 – Modelo de Situações de Atividades Instrumentais.....	44
Figura 04 – Tabuleiro do jogo cubra e descubra.....	55
Figura 05 – Aplicativo BrinKedu-frações.....	57
Figura 06 – Tela de orientações para o Jogo.....	59
Figura 07 – Tela de jogadas e resultados.....	60
Figura 08 – Tela de escolha da forma de estudo.....	61
Figura 09 – Tela da forma fracionária.....	61
Figura 10 – Tela da forma decimal.....	62
Figura 11 – Tela da forma percentual.....	62
Figura 12 – Tela das três formas de resultado.....	63
Figura 13 – Tela do gráfico de coluna.....	64
Figura 14 – Tela do gráfico de pizza.....	64
Figura 15 – Tela do gráfico de barras.....	65
Figura 16 – Botão jogar.....	70
Figura 19 – Botão resultados.....	72

LISTA DE SIGLAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

MEC – Ministério da Educação

MPCIM – Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática

SEE – Secretaria de Estado de Educação

TDIC– Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UFAC – Universidade Federal do Acre

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	15
1. APLICATIVOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA.....	33
2. A TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA DE CHEVALLARD.....	37
3. A ABORDAGEM INSTRUMENTAL DE RABARDEL	41
4. O PERCURSO TEÓRICO-METODOLÓGICO DA PESQUISA.....	45
4.1. NATUREZA DA PESQUISA.....	45
4.2. AMOSTRA DA PESQUISA	46
4.3. PROCEDIMENTOS DE CONSTRUÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS.....	48
5. PROJETO PILOTO – OFICINAS DE FORMAÇÃO E MINICURSO.....	55
6. ANÁLISE DO APLICATIVO BRINKEDU- FRAÇÕES: FERRAMENTA NO ENSINO DE MATEMÁTICA.....	66
6.1. OFICINA DE FORMAÇÃO PARA UTILIZAÇÃO DO APLICATIVO BRINKEDU-FRAÇÕES.....	66
6.2. TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA E TRANSFORMAÇÃO DO ARTEFATO EM FERRAMENTA: USO DO APLICATIVO BRINKEDU-FRANÇÕES.....	67
6.3. CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES.....	81
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	86
REFERÊNCIAS	92
APÊNDICES.....	96

INTRODUÇÃO

Ao longo da minha jornada de dedicação ao ensino de matemática, sempre busquei fazer a diferença na sala de aula e ensinar os conteúdos da melhor maneira possível. Estava sempre procurando inovar minhas aulas com metodologias diferenciadas que pudessem despertar o máximo interesse do aluno e que procurassem facilitar o aprendizado. Acredito que, assim como eu, todo professor que tem como missão ensinar, busca sempre fazer o melhor possível. Desde o início a tecnologia¹ para mim era a forma diferenciada de como eu tratava os objetos relacionados, principalmente ao ensino. No entanto, apesar do enorme esforço empreendido nessa tarefa de ensinar, acabava por enfrentar vários problemas que nos desafiavam a uma busca incessante por alcançar resultados positivos através de metodologias alternativas, que pudessem auxiliar-nos nos processos de ensino e aprendizagem relacionados a matemática.

Iniciando no agreste de Pernambuco, trabalhando em escolas quase sem recursos, tinha que usar de criatividade para despertar no aluno o interesse pelo o que eu me propunha a ensinar. Usava bastante o espaço externo da escola e o meio natural que a rodeava. Nesta etapa da minha experiência como docente, como exemplo, posso citar o uso de gravetos, com os quais os alunos montavam representações de várias figuras planas e espaciais e, com este recurso e metodologia, conseguia envolver uma parcela significativa da turma. Para esta atividade não montava tudo sozinho, ensinava como fazer e depois os alunos montavam suas próprias figuras, suas próprias versões do objeto estudado. Após toda essa dinâmica é que eu começava a escrever e mostrar matematicamente², cientificamente o conteúdo, relacionando com tudo que tínhamos feito na prática e, com isso, mostrava que existia uma forma teórica para o que eles haviam realizado com os gravetos.

¹ O termo tecnologia, nesta parte introdutória do texto que se refere à minha jornada como educador, refere-se a algo inovador para aquele momento.

² Matematicamente significa, neste contexto, escrever de forma simbólica e modo clássico as teorias matemáticas, isto é, representar as ideias, noções, conceitos de acordo com as práticas matemáticas socialmente referenciadas nas instituições.

Em outro momento, agora em João Pessoa, também em minha jornada educacional, me deparei com o desafio de usar o papel como sendo o principal recurso tecnológico. Não era usar o livro didático em si, era buscar formas diferenciadas para o uso do papel. Comecei então a estudar e fazer origamis³. Conseguia montar as figuras geométricas com os alunos e depois íamos preencher cada face com o conteúdo abordado naquela aula, tais como: funções, logaritmos, matrizes, geometria. Havia um grande envolvimento dos alunos nas aulas.

Mais adiante o desafio foi no Ceará. Trabalhando com alunos da 2ª série (Ensino Médio) deparei-me com situações diversas tais como: o não entendimento das figuras espaciais, decoreba das fórmulas, turmas lotadas; enfim, problemas do dia-a-dia, que me fizeram pensar de que forma eu poderia fazer meus alunos viver a geometria espacial. Assim, depois de observar o que nos cercava, a melhor tecnologia que eu encontrei foi montar bicicletas com eles. Começamos fazendo os projetos, tema e formatos livres, a matéria prima foram canos de ferro. Os alunos tiveram que montar desde o início, adaptar as rodas, correntes, catracas e tudo isso com relatórios de funcionamento, inclusive da parte física, e no final teriam que apresentar um protótipo funcional e totalmente feito com figuras da geometria espacial. Esse foi muito mais trabalhoso, mas foi uma experiência com resultados positivos.

Seguindo minha jornada educacional, fui para o Norte, para Manaus, onde o desafio tecnológico foi ser interdisciplinar e mostrar como a matemática poderia ajudar ou contribuir com a fabricação de roupas alternativas. Eram roupas montadas com alumínio, tampinha de garrafas, plástico, borracha, pano, fios de telefone, fios de eletricidade e mais uma gama de materiais reutilizáveis. Para a conclusão desse trabalho fizemos um grande desfile com todo material produzido.

Anos depois fui para o Sul, para Curitiba, onde lecionando para alunos do ensino médio, o desafio tecnológico foi trabalhar com tecido. Esse foi um pouco mais tranquilo. Como sempre, buscando materiais alternativos e que todos ou pelo menos a maioria dos alunos tivessem acesso fácil, fizemos livros em 3D. Para mim,

³ ORIGAMI - Arte tradicional japonesa que utiliza dobraduras de papel para formar figuras representativas de animais, flores e objetos variados. - Michaelis Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa, 2018.

o mais empolgante foram os livros que contavam a história dos conjuntos. Desde os Naturais até os Reais, envolvendo sempre que possível as histórias de Malba Tahan⁴.

Como não podia deixar de acontecer, em 2013, já aqui no Acre, a partir da minha busca enquanto professor inquieto por uma aula mais tecnológica, surgiu a ideia de elaborar um aplicativo que pudesse ser utilizado por meus alunos, que estavam sempre tentando usar o celular em sala de aula. Ele seria um instrumento e/ou recurso que viabilizasse uma possível melhora na apresentação dos conteúdos matemáticos. Assim, estudei vários livros sobre linguagem de programação, e comecei a fazer meus próprios aplicativos.

Sempre tentei me adaptar da melhor forma possível às tecnologias de cada época, por isso, os aplicativos me despertaram maior interesse. No mundo atual as ferramentas tecnológicas são constante presença na vida dos alunos. Diante disto, considero importante incorporá-las ao processo de ensino como instrumentos de aprendizagem.

Em meus estudos me aproximei muito das pesquisas de Kenski (2008) e sua visão sobre tecnologia me chamou atenção. Kenski (2008, p. 17) aponta que “as tecnologias invadem as nossas vidas, ampliam a nossa memória, garantem novas possibilidades de bem-estar (...)”

E relacionado ao conceito de tecnologia, também salienta:

para todas as atividades que realizamos, precisamos de produtos e equipamentos resultantes de estudos, planejamentos e construções específicas, na busca de melhores formas de viver. Ao conjunto de conhecimentos e princípios científicos que se aplicam ao planejamento, à construção e à utilização de um equipamento em um determinado tipo de atividade nós chamamos de "tecnologia" (KENSKI, 2008, p.18).

Considerando estes elementos me propus a desenvolver um aplicativo, cujo objetivo era fazer com que os discentes, na medida do possível, se envolvessem mais nas aulas e procurassem ter um melhor resultado no que diz respeito ao aprendizado.

⁴ O escritor **Malba Tahan**, heterônimo de Júlio César de Mello e Souza, nasceu em 6 de maio de 1895, na cidade do Rio de Janeiro. Formou-se em engenharia civil pela Escola Nacional de Engenharia, mas que nunca exerceu essa profissão. Sua grande paixão era lecionar matemática no Colégio Pedro II, onde criou uma nova metodologia para tornar a matéria mais interessante e de fácil assimilação pelos alunos.

Dessa forma, não apenas um, mas vários aplicativos⁵ foram criados com os mais variados temas envolvendo conteúdos de matemática, tais como probabilidade, lógica matemática, geometria espacial, matemática básica, funções, expressões, frações, dentre outros. Como resultado, por meio da observação do comportamento dos alunos e da melhora nas notas bimestrais, percebi que uma parcela significativa destes se envolveu mais nas aulas, passaram a pesquisar mais textos e vídeos que complementavam os assuntos estudados, e melhorou a atitude disciplinar. Porém, o uso de aplicativos em sala de aula ainda é tema em debate, como afirma Almeida.

A polêmica ainda remanescente sobre o uso ou não de tecnologias na educação vem perdendo espaço no meio acadêmico à medida que se desenvolvem estudos, práticas, investigações e novos conhecimentos sobre suas contribuições aos processos de ensinar e aprender, advindas das novas relações que se estabelecem com o conhecimento ao usá-las como instrumentos mediáticos. Não se trata do desenvolvimento de um currículo cujo objeto de estudos incide sobre as tecnologias em si mesmas e sim da construção do currículo de áreas de conhecimento distintas, tendo como suporte as tecnologias - instrumentos de representação simbólica. (ALMEIDA, p.2, 2006)

Talvez, por ser uma abordagem relativamente nova, os aplicativos como instrumentos de aprendizagem causam um certo desconforto, pois isto significa uma maior demanda de tempo dedicados a estudo sobre sua “usabilidade”, e as novas metodologias de ensino. Há ainda, a questão da formação dos docentes. Como afirma Almeida e Valente (2005)

O emprego das tecnologias da informação e comunicação “impõe mudanças nos métodos de trabalho dos professores, gerando modificações no funcionamento das instituições e no sistema educativo. (ALMEIDA E VALENTE, 2005, p. 8)

Como se pode perceber, o emprego de tecnologia requer investimentos em formação na utilização das ferramentas tecnológicas e, além disso, há a necessidade da efetiva disponibilidade do docente em aprender seu processo de aplicação.

Por ser movido a desafios, e também considerando que a sala de aula é um espaço em que as tecnologias podem ser ferramentas de auxílio ao

⁵ Tais como: STUDY 10, Lógica para concursos, 100 exercícios de Biologia, Geometria, Katsu Matemática, Probabilidade Básica, Cálculo Determinantes, dentre outros. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/developer?id=GRUPO+KATSU>

aprendizado, em 2015 resolvi desenvolver um aplicativo que embora seguisse a mesma ideia dos anteriores, fosse mais completo e propiciasse mais interatividade.

Foi então que decidi criar o aplicativo STUDY 10, o qual disponibiliza conteúdos ministrados em sala de aula, porém, apresentados de forma interativa, com imagens, animações e simulados dialogados. Inicialmente foi desenvolvido um MVP⁶, criado apenas para alunos de Ensino Médio e Fundamental II. Por ser uma ferramenta muito fácil de ser utilizada possibilitou, segundo relato⁷ dos usuários, melhoria nos resultados acadêmicos e, também foi um evidente avanço no que se refere a inserção da tecnologia na sala de aula.

Kenski (2007) considera que a linguagem digital é muito importante no contexto socioeconômico e da comunicação dos dias atuais, por isso destaca que,

A terceira linguagem articula-se com as tecnologias eletrônicas de informação e comunicação. A linguagem digital é simples, baseada em códigos binários, por meio dos quais é possível informar, comunicar, interagir e aprender. É uma linguagem de síntese, que engloba aspectos da oralidade e da escrita em novos contextos. A tecnologia digital rompe com as formas narrativas circulares e repetidas da oralidade e com o encaminhamento contínuo e sequencial da escrita e se apresenta como um fenômeno descontínuo, fragmentados e, ao mesmo tempo, dinâmico, aberto e veloz. Deixa de lado a estrutura serial e hierárquica na articulação dos conhecimentos e se abre para o estabelecimento de novas relações entre conteúdos, espaços, tempo e pessoas diferentes. (KENSKI, 2007, p.31)

Considerando esta perspectiva, as novas tecnologias digitais de comunicação e informação (TDCI) passam a desempenhar um papel muito importante no processo de aprendizagem. À medida que estas ganham espaço na escola, o docente vê-se diante inúmeras possibilidades de abordagens dos conteúdos, podendo se libertar das tarefas repetitivas para as dinâmicas, abertas e velozes, contribuindo para a aprendizagem. Deixa de lado a estrutura sequencial e se abre para o estabelecimento de novas relações entre conteúdos. Contudo, torna-se necessário que o(a) professor(a) adquira as habilidades para mover-se nesse mundo, sendo capaz de analisar os meios à sua disposição e fazer suas escolhas de forma adequada.

⁶ Um MVP é uma versão mínima do produto, apenas com as funcionalidades necessárias para que ele cumpra a função para a qual foi planejado. A partir do MVP testa-se a eficiência do produto, sua usabilidade, aceitação no mercado, comparação com a concorrência, entre outras formas de validar.

⁷ Relato de usuário presentes no Google play no endereço eletrônico:
<https://play.google.com/store/apps/developer?id=GRUPO+KATSU>

Entretanto, os(as) professores(as) apesar de terem possibilidade de acesso a ferramentas como os aplicativos, por exemplo, continuam, em grande maioria, seguindo práticas de quando eles foram alunos, ou seja, as abordagens continuam centradas no professor como um transmissor do conhecimento. Tal situação deve-se ao fato de que se veem diante do que pode ser considerado, ao mesmo tempo, uma grande oportunidade e um grande desafio: utilizar as novas tecnologias como meio para construir e difundir conhecimentos, pois estas são mais atraentes aos alunos deste mundo moderno, e ainda, para concretizar a necessária mudança ter que se desapegar das formas tradicionais de ensino, com as quais já está habituado e domina, para se desafiar a aprender novas metodologias de ensino, que representaria o “se lançar em águas profundas”.

Assim, os docentes estão diante do desafio de problematizar as próprias práticas educacionais, a fim de enriquecê-las com práticas pedagógicas inovadoras que leve o educando a se apropriar, de maneira significativa, do conhecimento elaborado.

Diante disto, a escola pode não apenas adquirir os recursos tecnológicos e materiais pedagógicos sofisticados e modernos, mas propiciar momentos formativos que possibilite aos professores construir novas concepções pedagógicas a partir do uso das novas tecnologias, a fim de que eles não se limitem apenas ao treinamento para o uso de equipamentos, mas à sua apropriação como ferramenta auxiliar no processo de ensino.

Nos últimos anos, regidos pela inclusão digital, parece que o sistema didático professor/aluno/saber pelo viés da teoria das situações didáticas debatida por Brousseau (2009) parece poder e, portanto, potencializar e tornar o processo de ensino mais significativo. Em meio a tantos recursos tecnológicos disponíveis, usar só o quadro parece ser insuficiente para envolvê-los nas atividades e conteúdos ministrados em sala de aula. Vale também salientar que os recursos tecnológicos, (em particular celular, Data show, tv, computador), são ferramentas que apresentam potencialidades a nosso alcance para tentar contribuir com o meio educacional, social e econômico. Entretanto, a nossa realidade escolar ainda se encontra, na maioria dos casos, distante desse movimento, pois como defende BEHRENS (2010),

[...] o paradigma do ensino está pautado na reprodução do conhecimento, na cópia e na imitação, fazendo com que o processo pedagógico resulte em uma memorização do conteúdo, aplicando-se tarefas que não trazem para o alunado sentido ou contextualização de tal conteúdo. A visão fragmentada levou os professores e os alunos a processos que se restringem à reprodução do conhecimento. As metodologias utilizadas pelos docentes têm estado assentadas na reprodução, na cópia e na imitação. A ênfase do processo pedagógico recai no produto, no resultado, na memorização do conteúdo, restringindo-se em cumprir tarefas repetitivas que, muitas vezes, não apresentam sentido ou significado para quem as realiza (p.23)

Essa mesma realidade verifica-se no Acre. Estudantes acreanos quando questionados sobre sua conduta no âmbito da sala de aula, pois os mesmos apresentavam um comportamento dispersivo⁸ durante a ministração das disciplinas curriculares, uma parcela significativa deles relatou que tal comportamento deve-se ao fato de que os professores não inovavam e tornavam a rotina da sala de aula maçante.

Crê-se que este aspecto não seja diferente em outros estados brasileiros. Por outro lado, os professores reclamam do problema da concentração do aluno naquilo que está sendo ensinado na sala de aula e, juntamente com as equipes pedagógicas buscam mecanismos que possibilitem uma melhor relação entre o aluno, o professor e o conteúdo que está sendo repassado. Porém, por falta de tempo por parte do professor para estudar suas funcionalidades, não trazem resultados satisfatórios gerando frustrações, tanto para discentes quanto docentes, e conseqüentemente, resultam em baixo rendimento escolar.

Considerando a atual conjuntura do espaço escolar, Moran (2013) aponta que

A escola é uma instituição mais tradicional que inovadora. A cultura escolar tem resistido bravamente às mudanças. Os modelos de ensino focados no professor continuam predominando, apesar dos avanços teóricos em busca de mudanças do foco do ensino para o de aprendizagem. Tudo isto nos mostra que não será fácil mudar esta cultura escolar tradicional, que as inovações serão mais lentas, que muitas instituições reproduzirão no virtual o modelo centralizador no conteúdo e no professor do ensino presencial. (MORAN, 2013, p. 90)

⁸ Segundo pesquisa realizada pela secretaria de Estado de Educação e Esporte do Estado do Acre, em 2016.

Na atualidade, percebe-se que os alunos estão prontos para a multimídia, os professores, em geral, não. Os docentes sentem cada vez mais o descompasso no domínio das tecnologias e, em geral, tentam segurar o máximo que podem, fazendo pequenas concessões, sem mudar o essencial. Muitos têm medo de revelar sua dificuldade diante do aluno, por isso e pelo hábito permanecem na prática pedagógica corriqueira e maçante. Eles percebem que precisam mudar, mas pelo tempo e disposição que isto demanda, e até mesmo a falta de recursos materiais ou humanos, acabam por desistir desse processo. As escolas, por sua vez, exigem mudanças na prática pedagógica dos professores, sem dar-lhes condições para que eles as efetuem.

Moran (2006) afirma que em geral os professores têm dificuldades no domínio das tecnologias e, diante deste fato mantêm uma estrutura repressiva, controladora, repetidora. Muitos tentam mudar, mas não sabem bem como fazê-lo e não sentem preparados para experimentar com segurança. Ainda segundo o Moran (2006, p. 32), “é importante diversificar as formas de dar aula, de realizar atividades e de avaliar”.

Muitos professores têm “medo da tecnologia” e, por esta razão criam impasses na sua implementação na sala de aula. Isto acontece porque tem-se a ideia de que as tecnologias suplantam o papel dos mesmos no processo de ensino e aprendizagem, ou que, ao não ter o completo domínio sobre esta ferramenta e, os alunos muitas vezes possuem um maior conhecimento sobre o uso dessas tecnologias que o próprio docente, não consigam cumprir com sua missão. Contudo, o professor não deixa de ter importância no desenvolvimento do seu papel como mediador da aprendizagem devido à inserção das novas tecnologias no ambiente escolar, mas, ao contrário, pode passar a ser o elemento principal dessa sociedade que utiliza cada vez mais essas novas tecnologias como recurso didático promovendo o enriquecimento da prática educativa. Neste sentido concordamos com Kenski, ao defender que

A maioria das tecnologias é utilizada como auxiliar no processo educativo. Não só o computador e a internet como outros recursos que foram introduzidos na prática do docente em sala de aula, movimentaram a educação e provocaram novas mediações entre a abordagem do professor, o entendimento do docente e o conhecimento veiculado. (KENSKI, 2008, p. 45)

Assim, buscando atender às necessidades dos estudantes do século XXI, pesquisas no campo educacional vêm procurando estudar ferramentas que corroboram para atrair a atenção destes e que fomentem o aprendizado. A este respeito Souza (2011) apresenta um argumento com o qual concordamos. Ou seja, de que

Desse modo, é de se esperar que a escola, tenha que “se reinventar”, se desejar sobreviver como instituição educacional. É essencial que o professor se aproprie de gama de saberes advindos com a presença das tecnologias digitais da informação e da comunicação para que estes possam ser sistematizadas em sua prática pedagógica. (SOUZA, 2011, p.20)

Diante disso, entende-se que no atual contexto sociocultural onde, na maior parte dos lugares, as informações circulam rapidamente, o acesso a produtos é quase que imediato, a comunicação é instantânea. Há a necessidade dos docentes se estudarem e se apropriarem novas metodologias e instrumentos metodológicos, a fim de acompanhar essas mudanças e trazer, em certa medida, a realidade do aluno para dentro da sala de aula como elemento que poderá despertar o interesse deste para aquilo que necessita ser aprendido. Contudo, não cabe apenas aos professores essa tarefa, mas também

(...) aos educadores e a escola encontrar meios para auxiliar os docentes, no sentido de construir referenciais que estruturam uma nova metodologia que venha a atender os parâmetros exigidos pelo novo paradigma da sociedade do conhecimento (BEHRENS, 2010, p.5141)

É essencial um trabalho coletivo de todo o corpo escolar, pois as tecnologias da informação e comunicação já fazem parte da cultura de grande parcela de crianças e jovens, e a escola não pode e não deve trabalhar numa realidade desconectada daquela que o aluno vivencia. Corroborando a ideia exposta, salienta Kenski (2008, p.18) "Esse é também o duplo desafio da educação: adaptar-se aos avanços das tecnologias e orientar o caminho de todos para o domínio e apropriação crítica desses novos meios". Nesse sentido Kenski, afirma ainda,

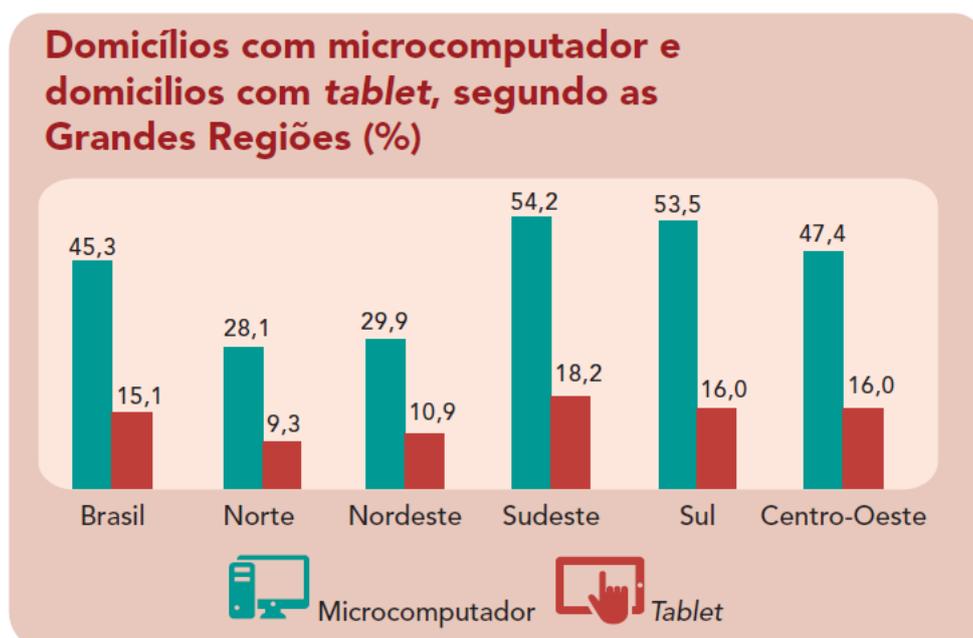
O avanço tecnológico de uso das TICs (Tecnologias de Informação e Comunicação) para a produção e propagação de informações, a interação e a comunicação em tempo real, ou seja, no momento em que o fato acontece. Surgiram, então, as novas tecnologias de informação e comunicação, as NTICs. Nessa categoria é possível ainda considerar a televisão e, mais recentemente, as redes digitais, a internet [...] (KENSKI, 2007, p 28)

Dentre essas novas tecnologias, por serem aparentemente fáceis de manusear e, geralmente de baixo custo, os aplicativos vêm se apresentando como potentes complementos para o trabalho docentes. Na sala de aula, podem se tornar boas ferramentas pedagógicas ao serem utilizados como um apoio didático que disponibiliza os conteúdos escolares, ministrados em sala de aula, de forma interativa, propiciando o uso da tecnologia nesse espaço e fora dele.

Ao verificar-se os dados sobre uso de celulares, computadores, tablets e internet, entende-se a necessidade da inserção destes no cotidiano escolar, pois são ferramentas que fazem parte do dia-a-dia de uma parcela significativa de brasileiros, como apontam os dados a seguir.

No Brasil, os dados apresentados pelo IBGE em 2016, apontam que, em 92,7% dos domicílios, pelo menos um morador possuía telefone móvel celular, que apresentou seus menores percentuais nas Regiões Norte (88,8%) e Nordeste (89,1%). As Regiões Sudeste (93,9%), Sul (95,0%) e Centro-Oeste (96,9%) registraram percentuais superiores a 90% desse bem. Com relação à existência de microcomputador e tablet, o gráfico abaixo apresenta o seguinte resultado:

Gráfico 1 – Domicílios com microcomputador e tablet por regiões- 2016



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2016.

Como se pode perceber, com relação ao microcomputador, em 45,3% (31 377 mil) dos domicílios particulares permanentes do País, constatou-se que nas Grandes Regiões, os resultados desse indicador podem ser estruturados em três níveis: o primeiro formado pelas Regiões Norte (28,1%) e Nordeste (29,9%); o segundo, pela Região Centro-Oeste (47,4%); e o terceiro constituído pelas Regiões Sul (53,5%) e Sudeste (54,2%). Os domicílios com existência de tablet (10 488 mil) representaram cerca de $\frac{1}{3}$ daqueles que dispunham de microcomputador. Nas Grandes Regiões, o Sudeste apresentou o percentual mais elevado de domicílios com tablet (18,2%), enquanto o Norte, o menor (9,3).

A figura a seguir demonstra alguns aspectos do uso da internet, indispensável para um melhor aproveitamento das potencialidades destes equipamentos anteriormente citados.

Figura 1– Uso da internet no Brasil



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2016.

Em 94,6% dos 48 070 mil domicílios em que havia acesso à Internet, o telefone móvel celular era utilizado para este fim. Em seguida, substancialmente abaixo, mas passando da metade dos domicílios em que havia acesso à Internet,

estava o microcomputador (63,7%). O tablet foi usado para esse fim em 16,4% dos domicílios em que havia acesso à Internet, e a televisão, em 11,7%. Equipamento diverso foi utilizado para acessar a Internet em 620 mil domicílios, o que representou somente 1,3% das residências em que houve utilização dessa rede. Como visto, nos domicílios em que havia acesso à Internet, o telefone móvel celular era utilizado para este fim em 97,2%, porém, em 38,6% deles, somente esse meio era utilizado para acessá-la.

A utilização da Internet mostrou-se crescente com o aumento da idade, alcançando o máximo entre os adultos jovens de 18 a 24 anos de idade e declinando a seguir. No grupo etário de 10 a 13 anos, 66,3% das pessoas utilizaram a Internet e, nos grupos etários de 18 ou 19 anos e 20 a 24 anos de idade, os percentuais ficaram praticamente iguais (85,4% e 85,2%, respectivamente). Na faixa de 60 anos ou mais de idade, porém, o indicador decresceu para 24,7%. Tais resultados são um indicativo de que, na população adulta, o avanço no uso das tecnologias mais recentes tem impulso mais lento com o aumento da idade. Esse mesmo comportamento foi observado tanto entre os homens como entre as mulheres, sendo que os indicadores da parcela feminina superaram os da masculina em todos os grupos etários, exceto no de 60 anos ou mais de idade.

A estrutura etária da população de estudantes é mais jovem que a de não estudantes, e este é um dos fatores que pode causar reflexos sensíveis na utilização da Internet por esses dois contingentes. Na população de 10 anos ou mais de idade do país, os estudantes representavam 20,7%. O contingente que utilizou a Internet na população estudantil (81,2%) foi substancialmente maior que na não estudantil (60,4%), e constatou-se diferença marcante (22,4 pontos percentuais) entre os indicadores, segundo a rede de ensino frequentada: a parcela dos que acessaram a Internet entre os estudantes da rede privada atingiu 97,4%, enquanto entre os da rede pública ficou em 75,0%. O nível de instrução é outra característica que também influencia a utilização da Internet. A propensão das pessoas a utilizarem as novas Tecnologias de Informação e Comunicação, como a Internet, tende a crescer com a elevação do nível de instrução.

No país, 77,1% da população de 10 anos ou mais de idade tinha telefone móvel celular para uso pessoal. As distinções regionais também foram percebidas

neste indicador: nas Regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste, a parcela das pessoas que possuíam telefone celular para uso pessoal já ultrapassou 80%, mas ainda não alcançou 70% nas Regiões Norte e Nordeste.

Como se vê, as tendências do atual contexto sociocultural apontam, para evidências de que inserir as tecnologias na sala de aula incentivará os alunos a compartilharem informações e qualquer dado ou notícia que tenha relação com o conteúdo estudado. Assim, as chances de se construir uma turma que valorize o aprendizado compartilhado é muito maior, sendo um ponto positivo na formação dessas crianças e jovens. Considerando este aspecto Souza (2011) afirma:

Acrescenta-se que as teorias e práticas associadas à informática na educação vêm repercutindo em nível mundial, justamente porque as ferramentas e mídias digitais oferecem à didática, objetos, espaços e instrumentos capazes de renovar as situações de interação, expressão, criação, comunicação, informação, e colaboração, tornando-a muito diferente daquela tradicionalmente fundamentada na escrita e nos meios impressos. (SOUZA, 2011, p.22)

Do exposto até aqui, parece que novas ferramentas tecnológicas têm potencial para promover a equidade e qualidade na educação, além de aproximar a escola do universo do aluno. Os aplicativos se configuram como ferramentas que podem propiciar isto, principalmente em disciplinas consideradas muito difíceis e que exigem certo nível elevado de abstração, como a Matemática.

Porém, é necessário estar atento para o fato de que a escola, ao adquirir recursos tecnológicos e materiais pedagógicos sofisticados e modernos, deve promover a formação dos professores, para que estes não limitem apenas ao treinamento para o uso destes.

Dessa feita, faz-se necessário na educação, a construção de concepções pedagógicas que sejam elaboradas levando-se em consideração a importância que têm, para a sociedade moderna, o uso dos novos recursos tecnológicos, e que elas resultem em práticas que promovam uma apropriação e discussão do currículo nos seus diversos campos dentro do sistema educacional. Desta forma, os recursos tecnológicos, especialmente os aplicativos educacionais, parecem ser candidatos que podem contribuir no processo de ensino e aprendizagem, promovendo uma educação mais estimuladora. Kenski (2008) conclui a este respeito:

A formação de qualidade dos docentes deve ser vista em um amplo quadro de complementação às tradicionais disciplinas pedagógicas e que inclui, entre outros, um razoável conhecimento de uso do computador, das redes e de demais suportes midiáticos [...] em variadas e diferenciadas atividades de aprendizagem. É preciso saber utilizá-los adequadamente. Identificar quais as melhores maneiras de usar as tecnologias para abordar um determinado tema ou projeto específico ou refletir sobre eles, de maneira a aliar as especificidades do “suporte” pedagógico [...] ao objetivo maior da qualidade de aprendizagem dos alunos. (KENSKI, 2008, p. 106)

Assim podemos pensar que, diante da atual conjuntura, as formações para professores, de forma geral, e de matemática em especial, não problematizam o uso da tecnologia em sala de aula de uma forma mais profunda, analisando os aspectos do ponto de vista instrumental. Isto corrobora para que este tema ainda seja um tabu, para grande parte dos docentes, que ao se deparar com situações em que há o uso da tecnologia pelo aluno na sala de aula, acabam agindo de forma arbitrária, sem um esclarecimento de uma melhor possibilidade de uso dessas ferramentas. Assim, em acordo com Sant’ana,

No contexto educacional nenhuma discussão pode pretender-se neutra e separada de um conjunto amplo da realidade. Portanto, longe de fugir aos objetivos da presente proposta, mas ampliando-os para melhor compreensão, discute-se a mediação pedagógica e o uso das tecnologias tendo como pano de fundo a educação necessária para o século XXI. Baseada na complexidade e na visão holística, esta educação reafirma o papel do professor como mediador do conhecimento, distante de uma postura autoritária. Embora a formação docente não seja o problema principal deste texto, não é possível dissociá-la da discussão, pois esta dimensão interfere na prática pedagógica. (SANT’ANA, SANTOS e ALVES, 2016, p.22)

A possibilidade de processos de formação contínua dos professores é uma excelente oportunidade para ampliar o universo cognitivo do professor para que tenha mais clareza, segurança, e consiga realmente se apropriar dessas ferramentas tecnológicas. O professor precisa ter confiança, capacidade e domínio com relação ao objeto de ensino, do elemento a ser estudado pois esse é, segundo Oliveira (1977), “processo de intervenção de um elemento intermediário numa relação; a relação deixa de ser direta e passa a ser mediada por esse elemento”.

Com efeito, as posições sobre o tema, indicam que oferecer ao docente a adequada formação para o manuseio das novas ferramentas tecnológicas, pode possibilitar a eles o potencial para promover a equidade e qualidade na difusão do conhecimento matemático. E assim, promover a educação, além de aproximar a

escola do universo do aluno. Os aplicativos se configuram como artefatos⁹ que podem propiciar isto, principalmente em disciplinas consideradas muito difíceis e abstratas, como a Matemática.

Bosch e Chevallard (1999, p.84) ampliam a noção de tarefa em Matemática. O que distingue a atividade matemática das outras atividades humanas é que, diante de uma tarefa, é preciso saber como resolvê-la. O “como resolver a tarefa” é o motor gerador de uma sequência de acontecimentos e práticas: é preciso ter (ou construir) uma técnica, que deve ser justificada por uma tecnologia, a qual, por sua vez, precisa ser justificada por uma teoria. A palavra técnica será utilizada como processo estruturado e metódico, às vezes algorítmico, que é um caso muito particular de técnica. Diante dessa complexidade, há que se construir instrumentos que facilitem o processo de compreensão e apropriação dos conteúdos abordados.

Porém, é necessário estar atento para o fato de que a escola, ao adquirir recursos tecnológicos e materiais pedagógicos modernos e inovadores, deve promover a formação dos professores, não apenas para o treinamento do manuseio destes, mas, sobretudo, para a construção de novas concepções pedagógicas elaboradas sob a influência do uso dos novos recursos tecnológicos. Assim, os recursos tecnológicos, especialmente os aplicativos educacionais, poderão se constituir em ferramentas que trarão contribuições significativas no processo de ensino e aprendizagem, promovendo, desta forma, uma educação mais estimuladora, que desperte o interesse do aluno pelo que o professor propõe em sala de aula.

Considerando estes aspectos, defrontamo-nos com o seguinte problema: de que maneira o aplicativo *Brinkedu – frações* se constitui em uma ferramenta auxiliar no trabalho de professores e em processos formativos que envolvam o ensino e aprendizagem de matemática, com foco no Ensino Fundamental?

Desta maneira, esta pesquisa parte de estudos e reflexões que têm por base as seguintes *questões de estudo*:

⁹ O termo artefato é utilizado por Rabardel (1995) para designar máquinas, objetos técnicos, objetos simbólicos e sistemas, assim “o artefato (seja material ou não) aporta uma solução para um problema ou uma classe de problemas postos socialmente” (RABARDEL, 1995, p. 60).

- Qual é o perfil dos professores que ensinam matemática no Ensino Fundamental, quanto à formação e metodologia?
- Quais as concepções dos professores de matemática sobre o uso de tecnologias em sala de aula?
- Os professores e alunos estão preparados para utilizar as novas tecnologias, em particular os APPs, como uma ferramenta de ensino de matemática?
- Como estão organizados na escola os processos de formação continuada ou orientações que visam qualificar os professores quanto ao uso de tecnologias no processo ensino/aprendizagem?
- De que forma o uso do aplicativo *Brinkedu - frações* em sala de aula pode ser fonte de produção de dados e conseqüentemente, transformados em conhecimento matemático?
- O aplicativo *Brinkedu - frações* podem se constituir uma ferramenta para o ensino da matemática?

A partir destas considerações, parece ser possível verificar quais são os elementos que podem tornar-se pontos de apoio ao trabalho docente e ao aprendizado do aluno.

Ponte (2000), afirma que entrelaçar as facetas tecnológicas e pedagógicas ainda é um processo longo a ser percorrido e destaca as atitudes dos educadores:

[...] alguns olham-nas com desconfiança, procurando adiar o máximo possível o momento do encontro indesejado. Outros usam-nas na sua vida diária, mas não sabem muito bem como as integrar na sua prática profissional. Outros ainda, procuram usá-las nas suas aulas sem, contudo, alterar as suas práticas. Uma minoria entusiasta desbrava caminho, explorando incessantemente novos produtos e 301 ideias, porém, defronta-se com muitas dificuldades como também perplexidades. (PONTE, 2000, p.2)

Diante desse quadro, criar ferramentas que possibilitem o uso da tecnologia a serviço do ensino dos conteúdos acadêmicos que sejam de fácil manuseio, que auxiliem o professor em suas explicações, que possibilite mais vivacidade e dinamicidade das aulas aumentando a atenção dos alunos, é de fundamental importância. Devido a essa situação, analisaremos a relação professor - aluno - uso de aplicativos como instrumento de apoio pedagógico, como os pontos pertinentes que fazem parte do trabalho docente e o uso da tecnologia em sala de aula.

Objetivamos com presente estudo analisar de que maneira o aplicativo *Brinkedu - frações* pode constituir-se em uma ferramenta auxiliar no trabalho dos professores em processos formativos que envolvam o ensino e aprendizagem de matemática com foco no ensino fundamental.

Para atingir este propósito maior, objetivou-se especificamente:

- Apresentar o perfil dos professores que ensinam matemática no Ensino Fundamental, quanto à formação e metodologia.
- Relatar quais são as concepções dos professores de matemática sobre o uso de tecnologias em sala de aula.
- Identificar se professores e alunos estão preparados para utilizar as novas tecnologias, em particular os APPs, como uma ferramenta de ensino de matemática.
- Identificar como estão organizados na escola os processos de formação continuada ou orientações que visam qualificar os professores quanto ao uso de tecnologias no processo ensino/aprendizagem.
- Analisar se o aplicativo *Brinkedu - frações* pode ser fonte de produção de dados e conseqüentemente, transformados em conhecimento matemático em sala de aula.
- Criar e apresentar estratégias necessárias para o oferecimento de atividades didáticas mediadas pelo aplicativo *Brinkedu – frações*.

Entretanto, para alcançarmos os objetivos propostos, foi necessário traçar o percurso teórico e metodológico que orientaram toda a execução da pesquisa e a construção do presente texto.

Assim, para melhor organização e compreensão, o presente trabalho subdividir-se-á em três subseções.

A primeira seção contempla a introdução, na qual trataremos de parte da trajetória de profissional docente e a relação estabelecida com as tecnologias pelo do pesquisador, e também do problema central da pesquisa, das questões de estudo, do objeto de estudo e dos objetivos de pesquisa.

Na seção II, apresentamos os esforços de problematização do tema, a partir de teóricos que já estudaram sobre a temática e, mais precisamente,

priorizamos os referenciais que tratam: do uso de tecnologia em sala de aula com KENSKY (2007), ALMEIDA E VALENTE (2005), SOUZA (2011), bem como o uso de aplicativos no ensino de matemática com VITTI (1999) e PARRA (1996), dentre outros.

Na seção III, será apresentada a discussão a respeito da transposição didática trazendo as contribuições de CHEVALLARD (1991).

Na quarta seção, traremos as contribuições da abordagem instrumental de RABARDEL (1995), que juntamente com CHEVALLARD traz os fundamentos teóricos que dão o suporte para esta pesquisa.

Na quinta seção será apresentado o percurso metodológico traçado nesta pesquisa e escrita do relatório. Consta, portanto, os instrumentos e técnicas utilizados, as escolas selecionadas, e como se procedeu a abordagem dos participantes sujeitos de pesquisa.

Na seção VI –Apresentaremos o projeto piloto, que foi a formação de professores no município do Bujari e o minicurso na semana da Tecnologia, que forneceram os subsídios necessários para a construção do aplicativo Brinkedu-Frações.

Na seção VII - Apresentaremos os *resultados da pesquisa*, onde consta a análise dos dados obtidos por meio das entrevistas, observações e estudos trazidos no referencial teórico desta pesquisa.

Encerrando o trabalho apresentaremos as considerações finais que sucedem todo o desenvolvimento desse trabalho, expondo o percurso da pesquisa e o que foi alcançado em relação aos objetivos propostos no início da referida pesquisa.

Na sessão a seguir serão abordados os pontos de vista de vários teóricos acerca dos aplicativos no ensino de matemática, dando ênfase às teorias de Chevallard da apropriação do objeto e a transposição didática, e de Rabardel que apresenta aspectos próprios que existem na relação entre artefato e instrumento. Também se abordou como os aplicativos podem ser ferramentas importantes no processo de ensino e aprendizagem.

1. OS APLICATIVOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

No nosso dia-a-dia a Matemática desempenha um papel decisivo na vida das pessoas, pois tem muitas aplicações no mundo do trabalho, permite resolver problemas da vida cotidiana e funciona como instrumento essencial para a construção de conhecimentos. Além disso, interfere fortemente no processo de formação das capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento e no desenvolvimento do raciocínio dedutivo do indivíduo. Diante disso entende-se que

O conhecimento matemático é cada vez mais necessário para uma participação crítica na sociedade atual, auxiliando na compreensão do mundo e ajudando nas decisões de situações, das mais variadas naturezas (PISCARRETA e CÉSAR, 2001, p.85).

Como o autor salientou, a Matemática contribui para que o indivíduo compreenda, de forma crítica, o mundo em que vive. Costuma provocar duas sensações contraditórias, tanto por parte de quem tem a pretensão de ensinar, como por parte de quem tem a pretensão de aprender: de um lado, a constatação de que se trata de uma área de conhecimento importante; de outro, a insatisfação diante dos resultados negativos obtidos com muita frequência em relação à sua aprendizagem.

As pessoas de forma geral não gostam de matemática e um dos problemas é que no ensino desta é distante da realidade do aluno. Além disso, os professores encontram em sala de aula diversos obstáculos, dentre os quais a desmotivação e a indisciplina. Cabe ao professor de Matemática, pois ele é o conhecedor do método científico da disciplina, encontrar estratégias que proporcione a aprendizagem necessária para que os alunos adquiram as habilidades que serão indispensáveis ao desempenho acadêmico e à vida social. Como o meio em que este vive passa por constantes avanços da tecnologia, faz-se necessário trazê-la ao âmbito da sala de aula e torná-la também uma ferramenta que motive a aprendizagem. VITTI (1999, p. 32 /33)

É muito comum observarmos nos estudantes o desinteresse pela matemática, o medo da avaliação, pode ser contribuído, em alguns casos, por professores e pais para que esse preconceito se acentue. Os professores na maioria dos casos se preocupam muito mais em cumprir um determinado programa de ensino do que em levantar as idéias prévias dos alunos sobre um determinado assunto. Os pais revelam aos filhos a dificuldade que também tinham em aprender matemática, ou até mesmo escolheram uma área para sua formação profissional que não utilizasse matemática.

Na verdade, as dificuldades no processo de ensino e aprendizagem da Matemática são muitas, pois, existem muitos elementos envolvidos nesse processo, professores, alunos, escola, pais, como também salienta Bessa (2007, p. 4),

essas dificuldades podem estar relacionadas [...] ao professor (metodologias e práticas pedagógicas), ao aluno (desinteresse pela disciplina), à escola (por não apresentar projetos que estimulem o aprendizado do aluno ou porque as condições físicas são insuficientes) ou à família (por não dar suporte e/ou não ter condições de ajudar o aluno).

Percebe-se então a necessária a mudança na forma de ensinar Matemática escolar. Entretanto, esta não deve ser apenas uma mudança nos conteúdos, mas na própria forma de apresentá-los, ou seja, metodologias que propiciem um processo de ensino e aprendizagem da Matemática não como um conhecimento morto, pronto e acabado. Mas que haja compreensão pelos educandos, com dinamismo e criatividade. Considerando este aspecto D'Ambrósio (2007) destaca que, para enfrentar novas situações e resolver problemas é essencial o acesso a instrumentos e técnicas intelectuais variadas, a fim de estabelecer ações críticas e se chegar a possíveis soluções.

Assim, merecem reflexões mais profundas e instigam para a pesquisa na Educação Matemática, as possibilidades de uso e produção de aplicativos, assegurando, aos alunos, os conhecimentos e usos adequados das ferramentas tecnológicas. Entretanto, não se deve esquecer da necessidade de incluir digitalmente os professores através da formação continuada e, também, do apoio financeiro para a aquisição dos recursos técnicos e midiáticos nas escolas.

Sobre a importância das tecnologias e suas relações com a Matemática, uma das Competências Específicas de Matemática para o Ensino Fundamental de acordo com o documento Base Nacional Curricular Comum é: “utilizar processos e

ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.” (BNCC, Brasil, 2015, pg. 267). Assim, como destaca D’ Ambrósio (1996, p.13) “tecnologia entendida como convergência do saber (ciência) e do fazer (técnica), e a matemática são intrínsecas à busca solidária do sobreviver e de transcender. A geração do conhecimento matemático não pode, portanto ser dissociada da tecnologia disponível.”

Entretanto, entendemos que há a necessidade de visão mais ampla sobre o significado de recursos para a aula de Matemática. Nesse sentido, Adler (2000) defende que, para além dos recursos materiais ou tecnológicos, os recursos humanos e culturais devem ser igualmente considerados na formação matemática dos indivíduos. Assim, a utilização das tecnologias está fortemente ligada a um recurso essencial e determinante na sala de aula – o professor, pois é ele quem avalia e escolhe os recursos, os transforma e reinventa na sua prática na sala de aula. Não basta levar o computador ou o tablet para a sala de aula; é necessário que se tenha bem definido, anteriormente, o que se pretende fazer com a tecnologia.

A utilização da tecnologia em sala de aula difere bastante da utilização que dela fazemos no dia a dia. Dessa forma, o planejamento, a colocação de objetivos, a escolha de materiais, a seleção de tarefas, a antecipação de questões, ganham uma dimensão central na prática do professor com recursos tecnológicos. Então como transformar as tecnologias de que dispomos em ferramentas tecnológicas?

Devemos estar conscientes de que não é a tecnologia ou qualquer outro recurso que vai melhorar ou resolver os problemas de aprendizagem da Matemática. Defendemos que as tecnologias são um recurso indispensável, mas que deve ser integrado na sala de aula de forma adequada. O que está em discussão é, acima de tudo, aquilo que se faz com a tecnologia na sala de aula.

No que foi dito esperamos ter deixado claro ao leitor que defendemos a utilização das tecnologias no ensino e aprendizagem da Matemática. Contudo, é importante ter presente que a introdução dos recursos tecnológicos em sala de aula exige uma preparação adequada da aula e uma tarefa que justifique e potencialize o uso de um recurso tecnológico, pois se isto não acontece a tecnologia se torna

um mero acessório. Assim, é fundamental que o professor faça uma gestão da sala de aula tendo em conta as etapas que descrevam, sem nunca perder de vista uma síntese final de modo que os alunos compreendam o que foi tratado na aula e qual foi o conteúdo da aprendizagem.

Finalmente, recomendamos que a utilização das tecnologias não seja um acontecimento isolado, mas que ocorra de forma continuada, tornando-se um hábito na sala de aula. Ademais, que o trabalho com a tecnologia tenha um valor reconhecido em termos da avaliação da aprendizagem.

2. A TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA DE CHEVALLARD

Inserir tecnologia na sala de aula e dar-lhe o encaminhamento adequado, não é tarefa fácil. Todo esse processo exige investimento, estudo, tempo, principalmente do professor, requer mudanças nos processos metodológicos, análise e a apropriação do objeto mediador do saber a ser ensinado.

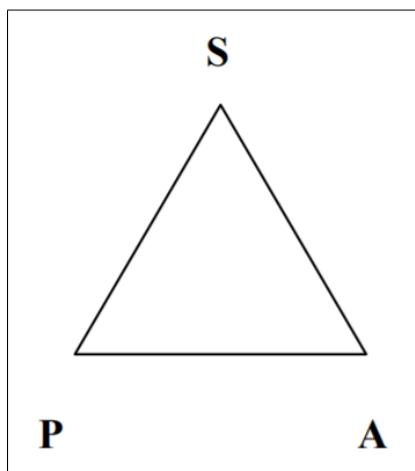
Para Chevallard (1991) a construção do saber matemático é motivada por uma situação problema que deve ser conduzida por conhecimentos matemáticos antigos e novos. Devem ser abordados os conhecimentos prévios (saber antigo) de modo que possam motivar a expansão do conhecimento e, portanto, motivam o saber novo, o qual justifica a relação didática, conforme explica o autor da teoria:

Na relação didática (que une professor, alunos e saber) o professor está a serviço da máquina didática cujo motor é a contradição entre o antigo e o novo: alimenta seu funcionamento introduzindo objetos transicionais que são os objetos de saber convenientemente convertidos em objetos de ensino. (CHEVALLARD, 1991, p.81. Grifos do autor. Tradução nossa)

Portanto, o professor necessita filtrar o conhecimento científico, que não é ensinado no formato original, e transformá-lo em conhecimento escolar, que também não é uma mera simplificação do científico. O conteúdo escolar é um “objeto didático”, ou seja, é produto da transposição didática.

Para Chevallard, o sistema didático ficou representado assim: o saber (S), aquele que ensina/professor (P), aquele que aprende/aluno (A). A figura a seguir demonstra este aspecto.

Figura 2- Sistema didático de Chevallard



Fonte: Chevallard, 1991, p.23

Chevallard faz a representação triangular do sistema didático (figura 2), na qual destaca como são complexas as relações entre os três polos desse sistema: o saber (S), aquele que ensina/professor (P), aquele que aprende/aluno (A). Destaca que o saber escolar não seria usualmente problematizado e, portanto, a teoria da transposição didática pretende enfatizar a necessária distância entre o saber ensinado e seus saberes de referência, a fim de que o aprendizado realmente ocorra.

Como os saberes científicos precisam ser ensinados aos alunos e na relação pessoal ao saber do professor que ocorre esse elo, pois ele se comunica tanto com o saber científico, como com o saber escolar, ocorrendo assim a transposição didática que possibilita a análise, seleção, inter-relação dos conteúdos dando condições ao seu aprendizado. Ou seja, é o processo de adaptabilidade do conhecimento científico em conhecimento escolar. Isso exige um profundo domínio dos conteúdos científicos e cognitivos, mas também das técnicas didáticas.

Considerando a teoria de Chevallard, essa pesquisa se trata da utilização do aplicativo Brinkedu– Frações por professores do Ensino Fundamental (anos finais), em busca de tentar melhorar a dinâmica do aprendizado sobre o assunto de frações. Os professores devem tentar se apropriar do objeto (telefone, tablet, computador) para que a usabilidade se torne cada vez mais natural e para que ele

possa integrar e, não apenas inserir a tecnologia em sua sala de aula. Todo esse processo acontece em rede, como defende Kenski,

De acordo com o escritor Manoel Castells, o processo que ocorre nesse novo modo de desenvolvimento pelas redes é caracterizado por três estágios: a automação de tarefas (racionalização dos processos existentes); a experimentação de usos (inovações) e a reconfiguração de aplicações (implementação de novos processos, criando novas tarefas). Como a matéria-prima fundamental das novas tecnologias é a informação, cada novidade tecnológica pode se tornar instantaneamente a matéria-prima para o próximo ciclo de desenvolvimento, contribuindo para o aumento da rapidez do processo de inovação. (KENSKI, 2007, p.35)

Assim, deve acontecer no processo de formação e, conseqüentemente, no trabalho com o aluno em sala de aula: primeiramente deve-se entender o funcionamento do aplicativo, depois levar o aluno a experimentá-lo, através de atividades propostas, observando suas possibilidades e a partir daí, criar novas informações e apropriações.

Pensamos que não se deve experimentar sem um aprofundamento ou apropriação do objeto, telefone, tablet. Por isso, a formação dos professores vem realmente fazer a diferença para que todo esse processo possa melhorar a qualidade do ensino em sala de aula. Usar por usar, não faz sentido, e possivelmente não acrescenta nada na rotina educacional. A esse respeito também Bittar contribui:

é importante explicitar a distinção que fazemos entre o professor inserir e integrar o computador em sua prática pedagógica. Inserir um novo instrumento na prática pedagógica significa fazer uso desse instrumento sem que ele provoque aprendizagem, usando-o em situações desconectadas do trabalho em sala de aula. [...] A integração desse instrumento na prática pedagógica do professor significa que ele passa a fazer parte do arsenal de que o professor dispõe para atingir seus objetivos. Implica em fazer uso do instrumento de forma que este contribua com o processo de aprendizagem do aluno, que lhe permita compreender, ter acesso, explorar diferentes aspectos do saber em cena. (BITTAR, p.159 - 2011)

O uso do instrumento tecnológico quando inserido na prática pedagógica, transformando-se em um instrumento, contribui para que o processo de aprendizado ocorra, pois pode ser um mecanismo que desperte o interesse do aluno em aprender. Isto facilita o processo de transposição didática, já que o professor poderá explorar diferentes aspectos do saber ensinar. Bittar também destaca que,

a tecnologia deve ser usada com fins de permitir ao aluno ter acesso a propriedades ou a aspectos de um conceito; ou ainda a atividades matemáticas diferentes daquelas habitualmente tratadas no ambiente papel e lápis. (BITTAR, p.159 - 2011)

Sem a apropriação do professor em relação ao objeto de saber a ensinar, ficará, entendemos assim, muito difícil a comunicação de forma correta com seus alunos. Sem o estudo correto e a devida formação contínua, o professor irá apenas inserir ao invés de integrar a tecnologia junto aos seus alunos. Antes de usar tecnologia em sala de aula o professor deverá ser capaz de usar e entender a transposição didática.

Yves Chevallard¹⁰ traz o conceito de transposição didática.

Um conteúdo de saber que tenha sido definido como saber a ensinar, sofre, a partir de então, um conjunto de transformações adaptativas que irão torná-lo apto a ocupar um lugar entre os *objetos de ensino*. O 'trabalho' que faz de um objeto de saber a ensinar, um objeto de ensino, é chamado de *transposição didática*. (CHEVALLARD, 1991, p.39)

O termo "transposição didática", segundo Chevallard (1991), foi empregado inicialmente, no sentido aqui tratado, pelo sociólogo francês Michel Verret, na sua tese de doutorado *Le temps des études*, publicada em 1975. Nesse trabalho, Verret propõe-se a fazer um estudo sociológico da distribuição do tempo das atividades escolares. Foi para pensar o tempo das práticas escolares que o sociólogo se ocupou dos saberes que circulam nesse contexto, propondo que estes condicionariam o tempo dos estudantes em dois sentidos: haveria o tempo do conhecimento, regulado pelo próprio objeto de estudo, mas haveria também o tempo da didática, definido em função das condições de "transmissão" desse conhecimento.

¹⁰ Yves Chevallard é um didata francês do campo do ensino das matemáticas, que leciona atualmente no *Institut Universitaire de Formation des Maîtres de l'Académie d'Aix-Marseille*, onde coordena também a pesquisa na área da formação docente em matemática. No Brasil, seu trabalho conta com algumas apropriações, tanto críticas, quanto favoráveis, não representando, contudo, referencial teórico marcante para a pesquisa educacional brasileira atual.

3. A ABORDAGEM INSTRUMENTAL DE RABARDEL

Rabardel (1995) em seus estudos apresenta aspectos próprios que existem na relação entre artefato e instrumento. Um artefato é disponibilizado para o sujeito resolver uma dada tarefa, ele se apropria do artefato transformando-o em instrumento.

De acordo com Rabardel (1999) os instrumentos podem ser utilizados no ensino seguindo duas perspectivas: podem ser instrumentos para os estudantes, como mediadores de seus processos de construção do conhecimento e podem ser instrumentos para os professores no sentido de que podem ser considerados variáveis sobre as quais podem agir para a concepção e o controle das situações pedagógicas. Discute a relação homem-máquina a partir do entendimento que se tem dos “dispositivos técnicos, materiais ou simbólicos” (chamados de artefatos) definida em três tipos: centrada na interação homem-máquina; no homem-máquina como um sistema engajado numa tarefa; na mediação da atividade pelo uso dos artefatos.

Em nosso estudo abordaremos a formação do professor para o uso de diferentes aplicativos no processo de ensino e aprendizagem de matemática, seguido a Abordagem Instrumental de Rabardel (1995), que por sua vez, traz contribuições significativas ao tratar de dois aspectos fundamentais na Gênese instrumental (a apropriação e a transformação do artefato em instrumento nos diversos contextos de utilização para uma mesma classe de situações). O processo de instrumentalização e de instrumento, de acordo com esse autor, é nessa evolução do artefato ao instrumento que acontece a reorganização e modificação dos esquemas de utilização que possibilita o aprimoramento de conceitos matemáticos.

Uma teoria instrumental ampliada, na visão de Rabardel (1999), deve ter como objetivo:

“[...] reunir e organizar em um conjunto coerente (mas não necessariamente não contraditório) aquilo que nós chamamos hoje em dia de atividade humana, considerada sob o ângulo dos seus meios, de qualquer natureza que sejam, isto é, dos instrumentos de que os sujeitos se apropriam, elaboram e mobilizam no seio da atividade, das

ações e operações como meios de comunicação social de sua realização.” (RABARDEL, 1999, p. 256, tradução nossa)

Entendemos, assim, que os instrumentos, ao serem apropriados através da atividade humana, podem ser meios muito eficazes na comunicação da sociedade.

Rabardel (1999) estabelece quatro níveis para o percurso do desenvolvimento instrumental:

- Nível 1: o instrumento como prolongamento da ação da criança. No processo inicial da gênese instrumental, a criança, ainda muito pequena, não consegue diferenciar a ação do instrumento. Este é como se fosse o próprio substituto de sua ação.

- Nível 2: o instrumento adquire novas funções para a criança. Em etapas posteriores do desenvolvimento, a concepção de instrumento é fragmentada da ação da criança, que lhe atribui novas funções e novas propriedades. Os resultados da ação não são dependentes apenas da própria ação, mas igualmente do instrumento, o que faz com que uma nova função lhe seja atribuída.

- Nível 3: o instrumento é regulado representativamente. Ele perde sua característica fragmentada da etapa anterior. Suas propriedades não são restritas apenas às suas partes, mas atribuídas à totalidade do próprio instrumento. Ele é agora um meio para a ação do sujeito, mas é dissociado dele, porque tem representação própria.

- Nível 4: o instrumento é regulado para os objetivos a ação. O sujeito usa o instrumento para atingir finalidades estabelecidas pela situação. Nesta fase, a composição e as relações entre as partes de um instrumento são percebidas.

Em suma, a teoria instrumental ampliada de Rabardel apresenta potencial para nos permitir compreender que o valor das ferramentas depende, sobremaneira, do contexto em que um determinado instrumento é utilizado. Sendo assim, generalizações em favor desse ou daquele instrumento, pensando em sua eficiência no ensino, podem ser equivocadas se não levarem esses elementos em consideração.

Resumidamente, uma teoria instrumental ampliada, com base em Rabardel (1999), apresenta, para o instrumento, as características a seguir:

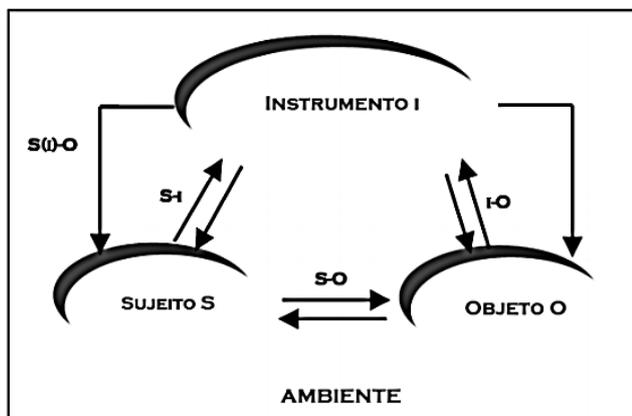
- Envolve quaisquer tipos de instrumentos - materiais, psicológicos, simbólicos, externos ao sujeito, internos, coletivos e também o próprio sujeito.
- Convoca diferentes campos epistemológicos para sua análise, para além da Psicologia.
- Integra as dimensões da atividade, como a afetividade, a necessidade e o objetivo, para sua caracterização e estudo
- Apresenta uma zona de valor compartilhado, incorporada no interior de uma atividade humana.

De acordo com a teoria de Rabardel, o aplicativo Brinkedu-jogos Frações (ferramenta tecnológica) por si só é apenas um artefato, que quando utilizado de forma adequada, observando-se suas potencialidades pedagógicas, pode se transformar em um instrumento. Tornar-se um meio para um determinado fim. Também deve-se considerar os processos pelos quais o artefato (neste caso o aplicativo), foi transformado em instrumento (ferramenta pedagógica).

Neste caso, o aplicativo Brinkedu-jogos Frações, a partir das oficinas de formação, transforma-se em instrumento no processo de ensino na sala de aula, pois permite a estruturação da ação do professor, colaborando para o desenvolvimento dos conceitos de frações.

O foco de interesse de Rabardel é que o artefato se transforme em instrumento, e propõe um modelo de situações de um instrumento, presente na figura a seguir.

Figura 3- Modelo de Situações de Atividades Instrumentais



Fonte: Rabardel (1995, p. 65)

Este modelo é composto por: sujeito, que dirige a ação sobre o objeto; o instrumento que é mediado entre o sujeito e o objeto; e o objeto, sobre o qual a ação é dirigida. Também evidencia que o objeto (artefato) só passa a ser instrumento a partir do momento em que o sujeito for capaz de se apropriar dele, de integrá-lo à sua atividade.

Desta forma entendemos que no primeiro momento, quando foi proposta a atividade de utilizar o aplicativo para o conteúdo de frações, e os professores se mostraram apreensivos, pois o que conheciam deste era o que tinha sido exposto na apresentação do mesmo, o aplicativo era para eles apenas um artefato tecnológico, que necessitava ser apropriado para a realização da tarefa proposta. Mas a partir do momento em que os professores iniciaram o uso do aplicativo, descobrindo suas funções e as possibilidades de interação como o conteúdo a ser ministrado na aula de matemática, pode-se dizer que aí se iniciou o processo de gênese instrumental.

4. O PERCURSO TEÓRICO-METODOLÓGICO DA PESQUISA

Nesta seção apresentaremos a natureza da pesquisa, a amostra do universo pesquisado, os instrumentos e técnicas utilizadas na construção dos dados e os procedimentos de análise dos dados coletados, a fim de atendermos ao objetivo a que a presente pesquisa se propõe, que é: analisar se o aplicativo *Brinkedu - frações* pode constituir-se em uma ferramenta auxiliar no trabalho dos professores que ensinam matemática no ensino fundamental.

4.1. NATUREZA DA PESQUISA

A abordagem da presente pesquisa é de caráter qualitativo, pois foca na subjetividade do objeto analisado, estudando as suas particularidades e experiências individuais. Entendemos que com a pesquisa qualitativa, os entrevistados estão mais livres para apontar os seus pontos de vista sobre o objeto de estudo. Além disso, trata de realidades que não podem ser quantificadas. Ou seja, de acordo com Minayo (2001, p.21), ela trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes.

Na pesquisa qualitativa trabalha-se com o mundo das relações humanas, de suas representações, significados e suas produções. Ou seja, o conjunto dos fenômenos humanos que partem da realidade social na qual estão inseridos, pois segundo Minayo,

o ser humano se distingue não só por agir, mas por pensar sobre o que faz e por interpretar suas ações dentro e a partir da realidade vivida e partilhada com seus semelhantes: O universo da produção humana que pode ser resumido no mundo das relações, das representações e da intencionalidade e é objeto da pesquisa qualitativa dificilmente pode ser traduzido em números e indicadores quantitativos. (MINAYO, 2001, p. 21)

Por tratar de aspectos da realidade humana que não podem ser medidos quantitativamente é necessário sempre um processo hermenêutico-interpretativo por parte do pesquisador.

Na pesquisa qualitativa o processo de trabalho ocorre em três etapas:

1) *fase exploratória* que se trata da produção do projeto de pesquisa dos procedimentos necessários para a ida a campo.

2) *trabalho de campo*, o qual consiste em levar a construção teórica para a parte prática.

3) *análise e tratamento do material empírico e documental*, se refere aos procedimentos necessários para compreender, interpretar os dados levantados, e analisar com fundamentação teórica.

Dessa forma, o presente trabalho pretende cumprir com todas estas etapas da pesquisa qualitativa, a fim de obter êxito nos resultados finais.

4.2. AMOSTRA DA PESQUISA

Para a realização do presente trabalho foram necessárias duas etapas, portanto, o universo da pesquisa se constituiu:

Na primeira etapa – pesquisa piloto: foi realizada formação continuada com trinta e dois (32) professores do Ensino fundamental I, ocorrida em agosto de 2017, em um Município do Estado do Acre, buscando apresentar alguns aspectos sobre diferentes formas de ensinar conteúdos de matemática.

O grupo era composto de professores de ambos os sexos (masculino e feminino), apresentavam idades e tempo de atuação em sala de aula variados.

As formações ocorreram em uma Escola Pública no Município de Bujari, que se situa a 23 km ao Norte-Oeste de Rio Branco, capital do Estado, cuja origem está ligada, comercialmente ao Extrativismo Vegetal. Porém, só foi elevado à categoria de município e distrito com a denominação de Bujari, pela Lei Estadual nº 1031, de 28 de abril de 1992, alterado pela Lei Estadual nº 1066, de 9 de dezembro de 1992, que o desmembrou de Rio Branco, assim permanecendo em divisão territorial datada de 2007.

Também, nesta etapa piloto, ocorreu um minicurso na Semana Nacional de Ciência e Tecnologia – a Matemática está em tudo, como o intuito de apresentar o aplicativo Brinkedu-frações e ensinar os professores a manuseá-lo.

Na segunda etapa (pesquisa propriamente dita): foram selecionados três ¹¹professores de matemática do Ensino Fundamental II, em turmas de 6º e 7º anos de uma instituição de Ensino Privado, com os quais procedemos com a observação direta do uso do aplicativo em sala de aula. A escolha da referida escola se deu por motivo de logística, estruturais (como disponibilidade de celulares e internet) e tempo apertado para a realização da pesquisa. Os professores participantes eram todos do sexo masculino (pois na escola não tem professora para esta disciplina e séries no ensino fundamental II). A idade deles variava de jovens casa dos (20, 30 e 40 anos). Dois deles possuem formação superior em Matemática, mas o terceiro ainda não concluiu a graduação, que se encontra em andamento em uma instituição de Ensino Superior Federal.

A instituição escolar participante da pesquisa está situada no município de Rio Branco, capital do estado do Acre, na Região Norte do país e principal centro financeiro, corporativo e mercantil do estado. Sua população, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), é de 407 319 (censo 2019) habitantes. Com uma área territorial de 8 834,942 km², ocupa a quinta posição entre município do estado em tamanho territorial. Surgiu a partir do seringal fundado em 28 de dezembro de 1882, pelo cearense Neutel Maia, mas só foi elevada à categoria de vila após a Revolução Acreana, com a assinatura do Tratado de Petrópolis, em 17 de novembro de 1903, e a anexação definitiva do Acre ao Brasil, tornando-se sede do departamento do Alto Acre. Em 1920 o município de Rio Branco passa a ser a capital do então Território do Acre - depois Estado do Acre.

É nesse contexto socioeconômico, cultural e espacial, que estão inseridos os participantes da pesquisa, que muito influencia no modo de pensar e agir dos mesmos.

¹¹ Compunham o universo total de professores para esta disciplina e séries.

4.3. PROCEDIMENTOS DE CONSTRUÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

O Plano de Trabalho começou a ser desenvolvido no ano de 2016, a partir de relatos de pessoas envolvidas no processo de ensino e aprendizagem, nos quais professores evidenciaram a necessidade de tornarem suas aulas mais dinâmicas, através da inserção de tecnologia em sala de aula, e de alunos que desejavam ter acesso a esta de forma adequada. Também através destes relatos, ficou evidente que a maioria dos professores não sabia como utilizar, nem como proceder como as tecnologias na mediação do aprendizado do aluno.

Foi apenas em 2017 que esse plano de trabalho alcançou um cunho mais científico, quando houve o ingresso do pesquisador no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática/UFAC.

A partir daí, foi realizado um levantamento bibliográfico de autores que já pesquisaram e publicaram estudos realizados nessa temática. Foram analisados livros e textos de vários autores, dentre os quais destacam-se: MORAN (2006 e 2013), que discute sobre a utilização das tecnologias na educação; ALMEIDA (2001), tem experiência em Educação e Tecnologias, com pesquisas e publicações sobre os seguintes temas: educação a distância, tecnologia de informação e comunicação (TIC) e formação de professores, currículo e tecnologias, letramento digital, web currículo; KENSKI (2007 e 2008) que desenvolve pesquisas sobre as relações entre educação, comunicação e tecnologias inovadoras; SOUZA (2011) desenvolve pesquisas na área de aprendizagem de máquinas, processamento de sinais e imagens; RABARDEL (1995 e 1999), com a teoria da instrumentação ampliada; CHEVALLARD (1991) com o conceito de transposição didática, no contexto do saber matemático; VITTI (1999) e PARRA (1996), que tratam do ensino da matemática. Dentre outros, conforme referências bibliográficas.

Em sequência à realização de todo esse estudo bibliográfico, por ocasião do projeto de extensão da Universidade Federal do Acre, em parceria com a Secretaria de Educação do município do Bujari, é que o trabalho foi dividido em duas etapas: a *primeira* foi uma formação continuada com professores do município do Bujari; a *segunda* foi a observação do uso do aplicativo em sala de aula, em escola privada do município de Rio Branco.

Na primeira etapa (Projeto piloto) ocorreram as oficinas com os professores do Ensino Fundamental do Município do Bujari - Acre, como parte de um projeto de extensão realizado pela Universidade Federal do Acre em parceria com a Secretaria Municipal de Educação do município referido município.

Na realização desse projeto, foi possível apresentar o aplicativo *BrinKedu-Frações*, bem como apontar algumas sugestões de como trabalhar com esta ferramenta em sala de aula, para um grupo de professores das séries iniciais (Ensino Fundamental). Ficou evidente o anseio desses profissionais por métodos e instrumentos que possam auxiliá-los em suas práticas pedagógicas. Entretanto, esse momento se tratou de um processo formativo e não da aplicabilidade do produto, pois não foi possível o uso do aplicativo por parte dos professores na sala de aula com os alunos.

Também foi realizado um minicurso, durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia – a Matemática está em tudo (Folder com programação está no anexo 3), em Rio Branco, sobre como proceder com manuseio do aplicativo Brinkedu-Jogos, em especial o jogo cubra e descubra e também como incorporar novas práticas pedagógicas em sala de aula.

Durante o minicurso, que foi aberto ao público em geral, os professores foram orientados a instalarem o aplicativo em seus celulares para que a parte prática da oficina de formação continuada pudesse ter prosseguimento.

O instrumento de coleta dessa primeira etapa da pesquisa foi a observação direta a partir da qual se construiu um relatório. A respeito desse instrumento, Minayo destaca que a

Importância desta técnica reside no fato de podermos captar uma variedade de situações ou fenômenos que não são obtidos por meio de perguntas, uma vez que, observados diretamente na própria realidade, transmitem o que há de mais imponderável e evasivo na vida real (MINAYO, 2001, p. 59).

Mediante a observação foi possível entender a forma como os professores procediam com as atividades, especialmente a compreensão que tinham dela e o tempo gasto para realizá-las. Nos permitiu colher os dados na própria realidade dos sujeitos com riqueza informações que não é possível com outras técnicas.

Todo esse processo de observação que aconteceu nessa primeira fase da pesquisa, serviu de base para algumas alterações e melhorias do produto. Entretanto, a pesquisa se efetivou na segunda etapa do trabalho, pois foi aí que realmente pode-se comprovar se o aplicativo Brinkedu-Frações pode ser uma ferramenta auxiliar no ensino de matemática.

Na segunda etapa (aplicabilidade) ocorreu a observação em sala de aula do manuseio do aplicativo, como professores e alunos interagem com o mesmo, quais os resultados obtidos com o uso deste no ensino de frações. Para as referidas observações, foram selecionados três professores do ensino fundamental II, em turmas de 6º e 7º anos em uma instituição de Ensino Privado. A escolha da referida escola se deu por motivo de logística, estruturais (como disponibilidade de celulares e internet) e tempo apertado para a realização da pesquisa.

No primeiro contato foi explicado sobre a natureza da pesquisa, seu objetivo e pedido a assinatura do termo de livre esclarecido de cada participante e da gestão da escola.

Esta etapa da pesquisa ocorreu em três fases:

Primeira fase – Foi realizada no início do ano letivo de 2019, no mês fevereiro. Trata-se do momento da pesquisa em que correu a formação dos professores. na qual foi apresentado o aplicativo passo a passo: foi demonstrado como baixar o aplicativo; o seu funcionamento; o manuseio dos jogos, que abordavam os conteúdos matemáticos como frações; mostrou-se como inserir atividades elaboradas pelos professores, no aplicativo, ou seguir os procedimentos das sequencias didáticas presentes no mesmo; orientou-se a reflexão sobre a prática pedagógica mediada pelo uso do aplicativo e a avaliação dos resultados apresentados pelos alunos. Essa formação (em forma de oficina) teve duração de

Segunda fase - Procedeu-se com a observação em sala de aula da relação professor – aluno - recurso tecnológico. No início da aula o aplicativo foi instalado nos celulares e tablets dos próprios alunos, e então os professores começaram a aplicação. O recurso foi usado de acordo com seus níveis de funcionamento: jogar, relacionar o conteúdo e avaliar os resultados. A execução dessa fase da pesquisa aconteceu no mês de março do ano 2019. Foram observadas 100 minutos de aulas de cada professor.

Terceira fase – Realizou-se com entrevistas com os professores, pois consideramos importante compreender como eles veem a tecnologia e como foi esse momento do uso do aplicativo na sala de aula, bem como as suas análises a partir dos resultados apresentados pelos alunos.

A entrevista é um instrumento muito utilizado na pesquisa qualitativa, principalmente quando se trata de um número pequeno de sujeitos a serem investigados como é o caso desta, pois permite uma conversa entre participante e pesquisador, dando-lhes elementos para que se aprofundem na discussão, dando voz aos sujeitos da pesquisa. Assim, entende-se que

[...] as entrevistas qualitativas oferecem ao entrevistador uma amplitude de temas considerável, que lhe permite levantar uma série de tópicos e oferecem ao sujeito a oportunidade de moldar o seu conteúdo. Quando o entrevistador controla o conteúdo de uma forma demasiado rígida, quando o sujeito não consegue contar a sua história em termos pessoais, pelas suas próprias palavras, a entrevista ultrapassa o âmbito qualitativo. (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p.135)

Este tipo de instrumento nos permitiu maior clareza e aprofundamento no diálogo com os professores entrevistados. As entrevistas (presentes no anexo 1) constavam de perguntas sobre os principais temas tratados na proposta do projeto, focadas nas questões de estudo, com enfoque em como aplicativos podem ser ferramenta auxiliar no trabalho de professores que ensinam matemática no ensino fundamental e como foi a experiência do uso do aplicativo nas aulas sobre frações.

A entrevista com professores e observação das aulas foram realizadas na escola selecionada, sempre com horários previamente definidos e acordados entre os participantes. Foram divididas em duas partes: a *primeira* questionava as percepções dos professores sobre as novas tecnologias, antes de usar o aplicativo Brinkedu-frações; a *segunda* indagava-os sobre suas percepções sobre as novas tecnologias, após o uso do aplicativo.

Todos esses procedimentos foram aplicados conforme metodologia presente no projeto de extensão (no caso das oficinas) e na sequência didática (no caso do uso do aplicativo em sala de aula), e com base na teoria de Rabardel, que nos permite justificar o percurso que transforma um artefato em ferramental, e na teoria de Chevallard, que aborda a formação de professores diante a relação com o saber matemático, por meio da transposição didática.

Para a análise dos dados, utilizaremos a análise de conteúdo, definida por Bardin (1977)

como Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens. (BARDIN, 1977, p. 48)

Bardin, apresenta os critérios de organização de uma análise da seguinte forma: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados.

Na fase inicial, (pré-análise), escolheram-se os documentos, formularam-se hipóteses e elaboraram-se indicadores que norteiem a interpretação final. Posteriormente se seguiu com a exploração do material na qual se procedeu com as operações de codificação, desconto ou enumeração, em função de regras previamente formuladas. E concluiu-se com o tratamento dos resultados de forma que pudessem ser convertidos em elementos significativos e válidos.

As falas dos sujeitos participantes que forneceram as entrevistas foram gravadas em um aplicativo próprio para este fim, que foi instalado no celular do pesquisador. Posteriormente ocorreu a transcrição das falas, na íntegra, no software Microsoft Word, pois não houve necessidade de se fazer ajustes nas falas, por tratarem-se de professores.

Ressalta-se que se procedeu com a análise qualitativa, observando-se os elementos que se configuraram como subsídios para discutirmos as compreensões dos docentes acerca do uso de aplicativos em sala de aula como instrumentos que podem auxiliar o trabalho do professor no processo de transposição didática.

5. PROJETO PILOTO – OFICINAS DE FORMAÇÃO E MINICURSO

Esse momento inicial da pesquisa, o qual denominou-se projeto piloto, corresponde aos primeiros esforços de se criar uma ferramenta que pudesse colaborar no processo de ensino de conteúdos matemáticos, a partir das observações nos momentos de formação dos professores do Ensino Fundamental do Município do Bujari - Acre, que foi parte de um projeto de extensão realizado pela Universidade Federal do Acre em parceria com a Secretaria Municipal de Educação do município referido município.

Na realização desse projeto, em que foi oferecida uma oficina com jogos matemáticos – destacando-se o jogo cubra e descubra- pudemos obter elementos que nos nortearam na criação do aplicativo BrinKedu-Jogos, bem como foi possível apontar algumas sugestões de como trabalhar com esta ferramenta em sala de aula. Ficou evidente o anseio desses profissionais por métodos e instrumentos que possam auxiliá-los em suas práticas pedagógicas.

Nesta etapa utilizou-se a observação direta sobre o comportamento dos professores nos momentos sequenciais das oficinas.

A imagem a seguir demonstra a atuação dos professores na primeira oficina realizada no município do Bujari.

Imagem 01- Formação de professores no Bujari



Fonte: Acervo do pesquisador

Essa etapa do trabalho aconteceu da seguinte forma:

Primeira Fase – Com um grupo de professores das séries iniciais (Ensino Fundamental), primeiramente, fizemos uma abordagem na forma usual do jogo Cubra e Descubra já existente em vários formatos na internet, realizado com uso de dois dados, papel, lápis e um tabuleiro de papel (conforme figura abaixo).

Figura 04- Tabuleiro do jogo cubra e descubra



Fonte: Google imagens

1º passo: Explicamos o jogo detalhadamente e apresentamos o material que será manipulado durante esse primeiro processo, juntamente com as regras para essa aula. Para essa aula foi estipulado um total de 20 jogadas para cada dupla.

2º passo: Entregamos o material a ser utilizado: papel para anotações, o tabuleiro, lápis e dois dados.

3º passo: Início do jogo. Jogam-se os dois dados, observam-se as faces superiores e então faz-se a soma e anota-se os resultados, esse procedimento deve ser feito pelas duas duplas.

Ex: $1 + 3 = 4$

4º passo: Observamos o tempo decorrido para fazer todas as anotações dos números sorteados, dados lançados, dados caídos no chão, somatórias trocadas de lugar, enfim, o maior número possível de erros e acertos durante as jogadas.

5º passo: Após o processo de no mínimo 20 e no máximo 30 jogadas, no qual foi difícil controlar o tempo, pois cada jogador tem uma dinâmica diferente, foi iniciada a organização para análise dos dados, resultados encontrados.

6º passo: Os professores escreveram os resultados encontrados na forma de fração, onde foi discutido o significado, importância e aplicações na vida cotidiana para o uso das frações.

7º passo: Construímos um gráfico de barras (resultado da soma x número de repetições da soma), com os resultados encontrados, no quadro negro e nas folhas entregues previamente. Porém este passo não foi totalmente alcançado por todos os participantes, mesmo com 100 minutos de atividade.

Ao analisarmos os resultados observados durante as oficinas verificaram-se algumas situações.

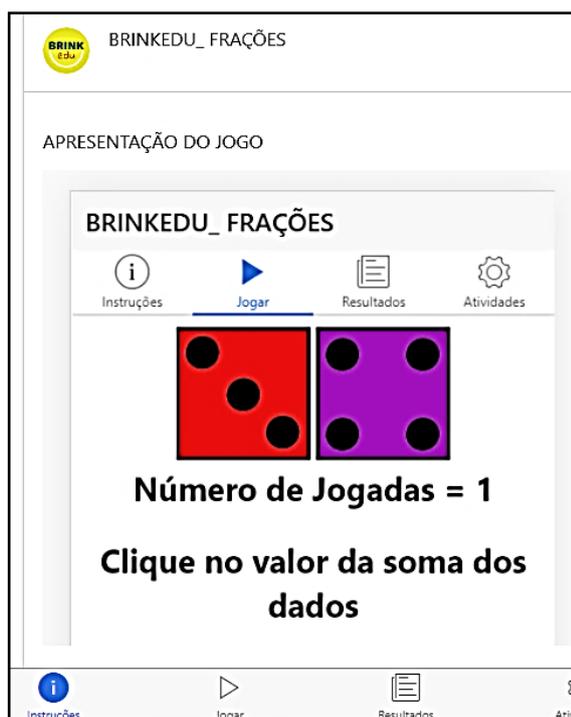
Para auxiliar os trinta e dois (32) professores haviam três orientadores na sala. Eles foram organizados em duplas ocupando cada mesa. O máximo de jogadas que algumas duplas conseguiram foi chegar foram trinta (30). Foi observado também que durante um período de 100 minutos, eles não conseguiram analisar os dados coletados, sendo assim necessária uma aula posterior (mais 100 minutos) para continuação ou término da oficina. Os professores também só conseguiram construir um tipo de gráfico, que foi o de barras.

Todas essas situações mais outras que verificamos como o tempo que se levou para concluir todas as etapas da atividade que foi muito longo; os professores tiveram dificuldades para proceder com a somatória dos dados, pois a todo momento eles caíam no chão e tinha que recomeçar a jogada; a parte da construção dos gráficos não foi concluída de forma eficaz, pois alguns demonstraram dificuldades neste processo; serviram de base para o processo de construção do aplicativo Brinkedu-Frações pois, como ferramenta tecnologia, esses problemas seriam sanados.

Entretanto, entende-se que, apesar de o uso do aplicativo promover facilidades em determinados aspectos, em outros pode apresentar desvantagens, tais como a própria acessibilidade a celulares, tabletes e internet; Cabe, portanto, ao professor verificar esses aspectos e saná-los.

Segunda fase - Foi realizada a apresentação do aplicativo BrinKedu-jogos frações, na qual evidenciou-se todos os passos para o uso do aplicativo e a finalidade de cada um, além dos procedimentos para proceder com as jogadas, sugestões e observações.

Figura 05 – Aplicativo BrinKedu-frações



Fonte: <http://escolamaisfacil.com.br/fracoes/>

No processo de formação dos professores, elaboramos um roteiro para facilitar o desenvolvimento das atividades. Os passos eram os seguintes:

- Como baixar o aplicativo
- Funcionamento do Aplicativo
- Manuseio dos jogos, abordando os seguintes conteúdos matemáticos: Frações; números decimais; números percentuais; gráficos.
- Como inserir atividades elaboradas pelos professores, no aplicativo.
- Reflexão sobre a prática pedagógica mediada pelo uso do aplicativo;

Nesta fase não foi possível o uso do aplicativo por parte dos professores, pois além de problemas com a internet para baixar o aplicativo (baixa on-line e após o download, ele funciona off-line), o tempo restante, após a apresentação do produto, não foi suficiente para cumprir com as atividades. Portanto, neste momento ainda não ocorreu a transformação do artefato em instrumento (Teoria de Rabardel) nem a transposição didática (Teoria de Chevallard).

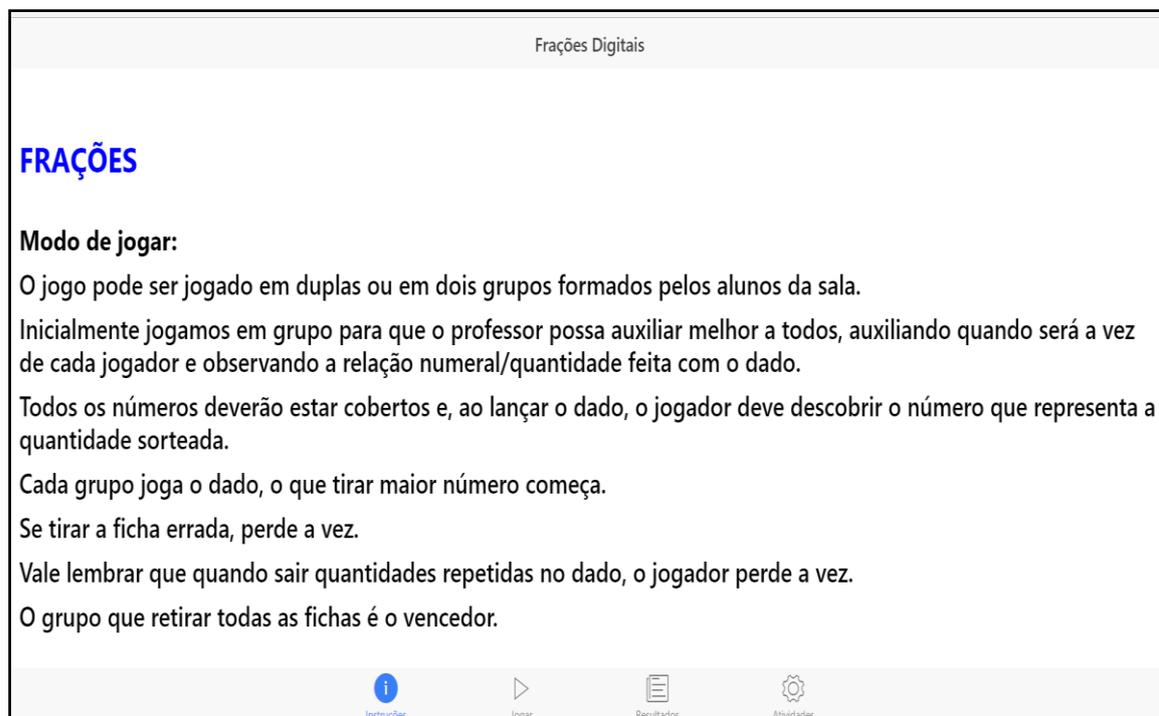
Terceira fase – Foi realizado um minicurso, durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia – a Matemática está em tudo, em Rio Branco (anexo 3), sobre como proceder com manuseio do aplicativo Brinkedu-Jogos, em especial o jogo cubra e descubra e também como incorporar novas práticas pedagógicas em sala de aula, no que à praxeologia¹² relacionada ao ensino da matemática. O Minicurso intitulado: Uso do Brinkedu-jogos, teve duração 2 (duas) horas e se constituiu em mais um momento que possibilitou ao professor o acesso a ferramentas tecnológicas para auxiliar a prática pedagógica.

Durante o minicurso, os professores foram orientados a instalarem o aplicativo em seus celulares, para que a parte prática da oficina de formação continuada pudesse ter prosseguimento. Ocorreu o treinamento de professores com o aplicativo, pois funciona todo off-line, o qual não necessita de internet após ser feito o download dos dados.

Ao abrir o aplicativo, os jogadores já se deparam com a tela do Brinkedu-Frações que apresenta as orientações do jogo.

¹² Praxeologia que vem do grego praxis (ação, prática) é uma metodologia que tenta explicar a estrutura lógica da ação humana.

Figura 06- Tela de orientações para o Jogo



Fonte: <http://escolamaisfacil.com.br/fracoes/>

Essas orientações servem para situar o usuário a como proceder com a organização dos participantes, dos processos iniciais do jogo, além e dos modos de jogar.

As orientações foram dadas aos professores, obedecendo os seguintes passos:

1º passo: Foi explicado o jogo para ensinar frações (Frações Digitais). Primeiro eles clicaram nos dois dados, observaram as faces e então fizeram a soma (no papel) e depois clicaram no resultado no aplicativo.

Figura 07 – Tela de jogadas e resultados



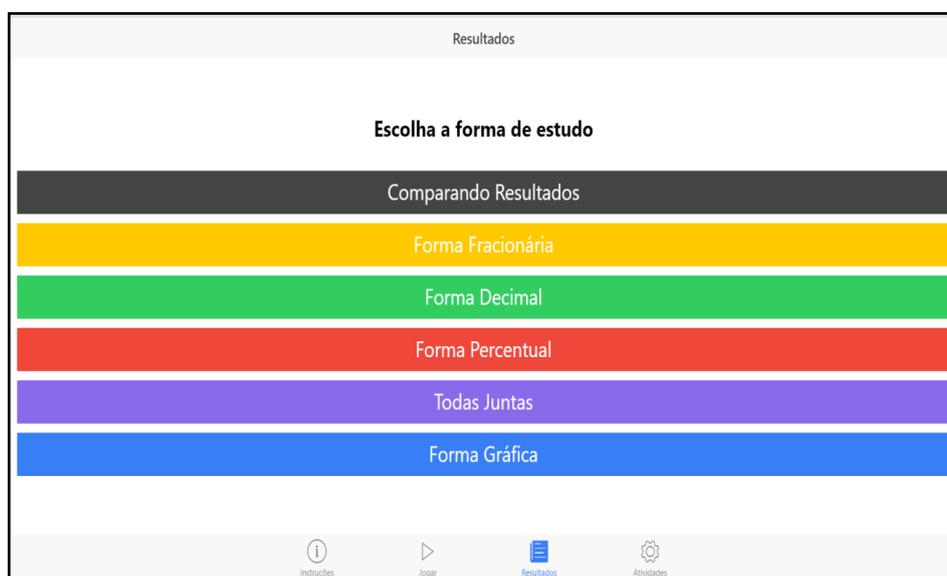
Fonte: <http://escolamaisfacil.com.br/fracoes/>

2º passo: Após o processo de no mínimo 30 jogadas (fácil o controle do tempo), analisaram os dados encontrados. Fizeram as análises primeiro no papel, depois procederam com o uso do aplicativo.

3º passo: Foram trabalhados os conceitos de fração, numerador, denominador. Ou seja, a relação da parte teórica com a prática.

4º passo: Os professores analisaram os resultados encontrados na forma de fração (decimal e porcentagem). Puderam então escolher a forma de estudo.

Figura 08- Tela de escolha da forma de estudo

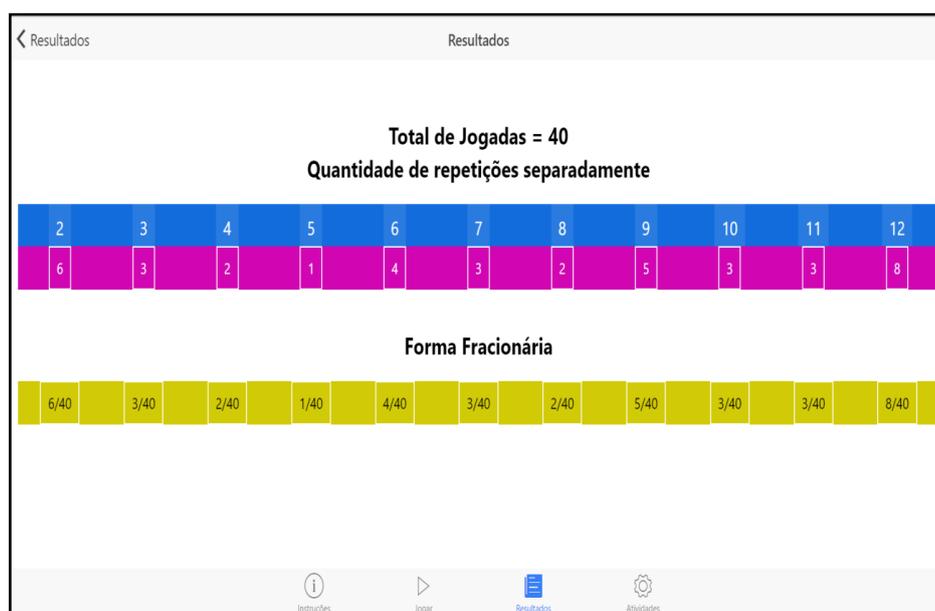


Fonte: <http://escolamaisfacil.com.br/fracoes/>

Através desta tela perceberam que poderiam trabalhar os três tipos de resultados: forma fracionária, forma decimal e forma percentual. Só dependeria da série na qual a aula seria ministrada.

Ao escolher a forma fracionária, o usuário chegou a seguinte tela:

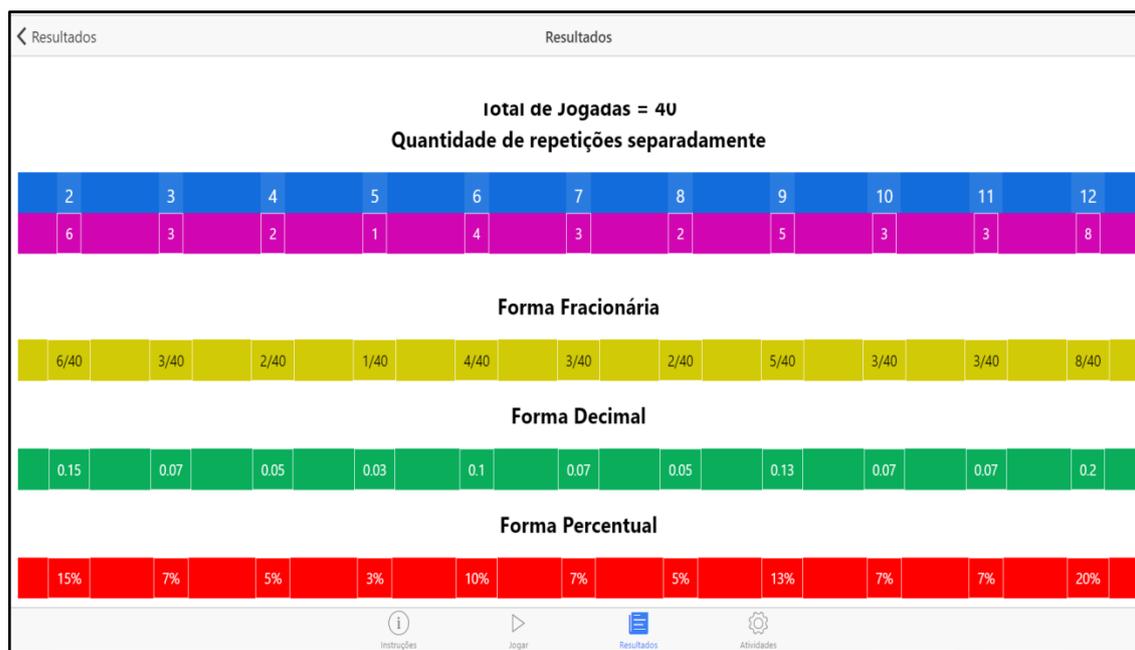
Figura 09 - Tela da forma fracionária



Fonte: <http://escolamaisfacil.com.br/fracoes/>

E posteriormente, puderam analisar ainda as três formas de resultado em conjunto, pois o aplicativo pode fornecer as diferentes formas de se representar os resultados obtidos através das jogadas, conforme se pode observar na tela a seguir.

Figura 12 - Tela das três formas de resultado

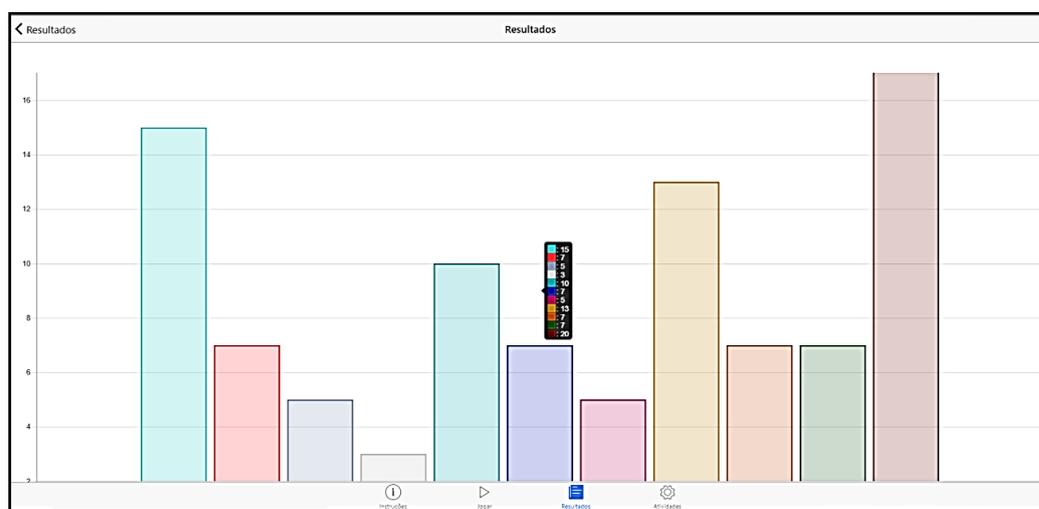


Fonte: <http://escolamaisfacil.com.br/fracoes/>

Nesta tela é possível fazer comparações das diferentes representações e elevar o nível de conhecimento dos alunos, sobretudo, porque proporciona o desenvolvimento da habilidade de comparar resultados e fazer inferências, relacionar com situações do dia-a-dia.

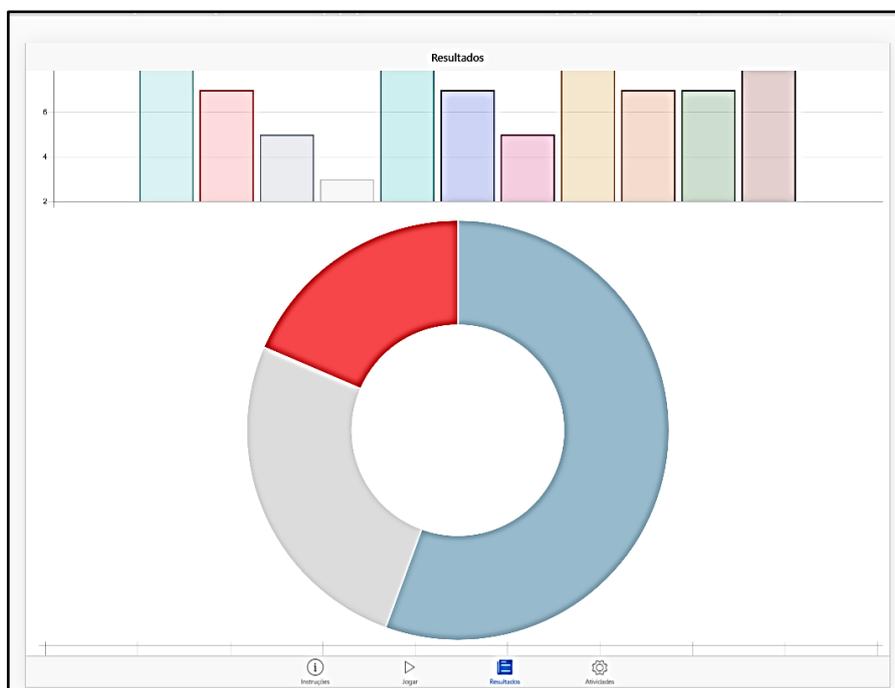
5º passo: Neste momento do uso do aplicativo Brinkedu-frações, foi possível analisar os gráficos (resultado da soma x número de repetições da soma) de barra, de coluna e de pizza (setorial), a partir dos resultados encontrados pelos jogadores. As telas a seguir evidenciam esses três formatos oriundos de um único resultado.

Figura 13 – Tela do gráfico de coluna



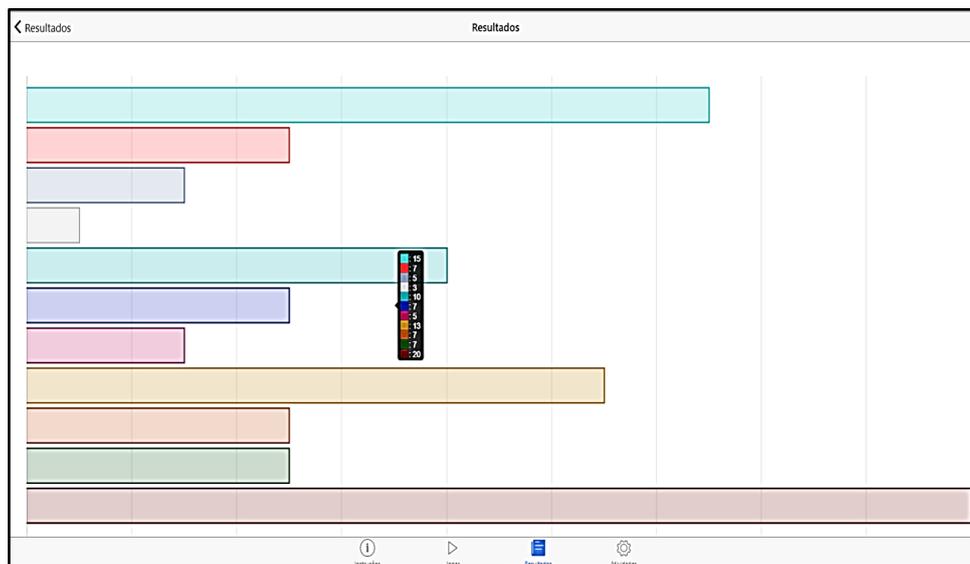
Fonte: <http://escolamaisfacil.com.br/fracoes/>

Figura 14 – Tela do gráfico de pizza



Fonte: <http://escolamaisfacil.com.br/fracoes/>

Figura 15 – Tela do gráfico de barras



Fonte: <http://escolamaisfacil.com.br/fracoes/>

O tempo de 100min foi suficiente para o mesmo trabalho proposto com material de papel. Conversa, atenção, dedicação foram alteradas mediante aplicação do aplicativo.

Muitas duplas só com a leitura inicial das instruções no próprio aplicativo já começaram a jogar.

No desenvolvimento dessas atividades, verificou-se que os professores apresentaram um grau muito baixo de dificuldade no manuseio dos instrumentos tecnológicos, como computadores, tablets e celulares e, com relação ao manuseio do aplicativo Brinkedu-frações, estes não demonstraram nenhuma dificuldade em manuseá-lo. Mostram-se ansiosos em aprender novas metodologias de ensino e a conseguinte aplicação destas.

Nesta fase, se verificou que já ocorreu o processo de transformação do artefato em instrumento (Teoria de Rabardel), pois o professor teve o contato com o produto, o manuseou, criou possibilidades de uso, ou seja, desvendou o artefato. Contudo, ainda não foi possível se fazer a transposição didática (Teoria de Chevallard), pois não foi utilizado na sala de aula com o aluno.

Concluída esta primeira etapa da pesquisa, deu-se prosseguimento à segunda etapa da pesquisa que se tratou da observação e análise do uso do

aplicativo Brinkedu-Frações em sala de aula. Foi nesta etapa em que realmente pode-se atender aos objetivos da pesquisa.

6. ANÁLISE DO APLICATIVO BRINKEDU- FRAÇÕES: FERRAMENTA NO ENSINO DE MATEMÁTICA

O ensino da matemática é de suma importância no mundo em que vivemos, por isso, nos preocupamos em discutir sobre como ensiná-la de forma mais acessível à compreensão dos alunos.

É perceptível que a matemática básica é essencial para uma educação com sentido, as dificuldades de solução de problemas simples envolvendo as quatro operações aritméticas atrapalham diretamente no desenvolvimento dos estudantes. Com base nestas observações, voltamos a pesquisa para utilização do aplicativo voltado ao ensino de frações, Brinkedu jogos: frações, o mesmo está disponível no play store que é o ambiente de download nos dispositivos Android.

Nesta etapa do trabalho ocorreu a observação em sala de aula do uso do aplicativo Brinkedu-frações, ou seja, a sua aplicabilidade. Esta etapa se dividiu em três fases: primeira fase - oficina de formação para utilização do aplicativo brinkedu-frações; segunda fase – transposição didática e transformação do artefato em ferramenta: uso do aplicativo brinkedu-frações; terceira fase – concepções dos professores. Cada uma dessas fase serão detalhadas a seguir.

6.1. OFICINA DE FORMAÇÃO PARA UTILIZAÇÃO DO APLICATIVO BRINKEDU-FRAÇÕES

Nessa primeira fase da pesquisa propriamente dita, ocorreu a oficina de formação dos três professores que utilizariam o aplicativo Brinkedu-Frações na sala de aula.

Durante a oficina foi apresentado o aplicativo passo a passo: foi demonstrado como baixar o aplicativo; o seu funcionamento; o manuseio dos jogos, que abordavam os conteúdos matemáticos como frações; mostrou-se como inserir atividades elaboradas pelos professores, no aplicativo, ou seguir os procedimentos das sequencias didáticas presentes no mesmo; orientou-se a reflexão sobre a

prática pedagógica mediada pelo uso do aplicativo e a avaliação dos resultados apresentados pelos alunos.

6.2. TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA E TRANSFORMAÇÃO DO ARTEFATO EM FERRAMENTA: USO DO APLICATIVO BRINKEDU-FRAÇÕES

Nessa fase da pesquisa procedeu-se com a observação em sala de aula da relação professor – aluno - recurso tecnológico.

No início da aula o aplicativo foi instalado nos celulares e tablets dos próprios alunos, e então os professores começaram a aplicação. O recurso foi usado de acordo com seus níveis de funcionamento: jogar, relacionar o conteúdo e avaliar os resultados.

Durante uma semana reunimos alunos do 6º e 7º ano de um colégio particular, para testarmos a eficiência do uso de tecnologias no ensino da matemática, as aulas duraram cerca de 120 minutos em cada turma.

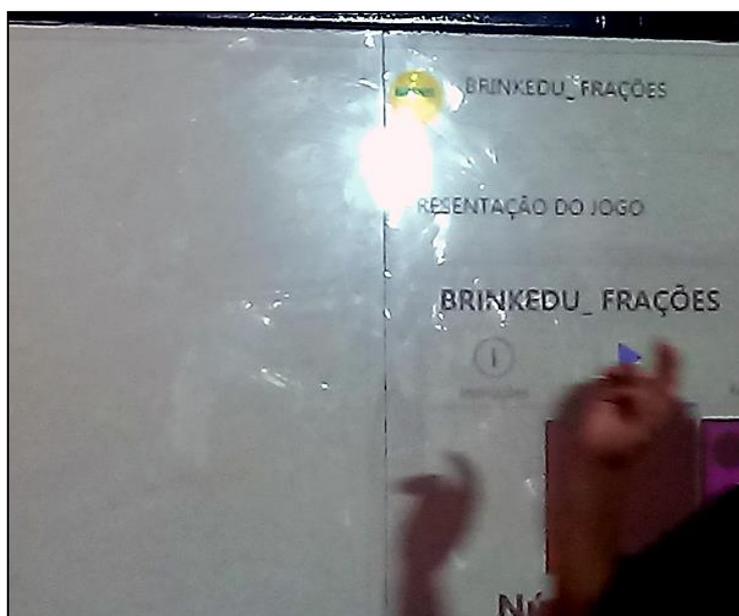
Durante a etapa de aplicação das atividades e do uso do aplicativo Brinkedu jogos: frações, tivemos experiências surpreendentes, pois os alunos mostraram afinidade com os celulares e tablets o que as permitiu a contextualização do conteúdo com o mundo. Nas atividades propostas aos alunos, observamos a desenvoltura com o manuseio do aplicativo e, como aperfeiçoavam as técnicas relacionadas ao uso das funcionalidades do aplicativo.

No primeiro momento, os professores começaram abrindo o site no endereço do jogo (www.escolamaisfacil.com.br/fracoes) e projetando no Datashow. Nenhum aluno, até então, estava com celular, computador ou equipamento tecnológico.

Na projeção inicial, em duas turmas de 6º ano (A e B) e uma turma de 7º ano, os professores G, D e F abriram cada tela do Brinkedu-frações separadamente, mostrando o que tinha no aplicativo: dados virtuais, cores diversas, onde estavam os botões para clicar, a mudança do número mostrado na face do dado que se dá ao clicar na mesma, as diferentes possibilidades de se

representar resultados em frações, decimais, porcentagens, gráficos e comparando e visualizando todos os resultados ao mesmo tempo, atividades. Foi a primeira aula do ano com esse assunto para as turmas do 6º ano e uma revisão de conteúdo para a turma de 7º ano.

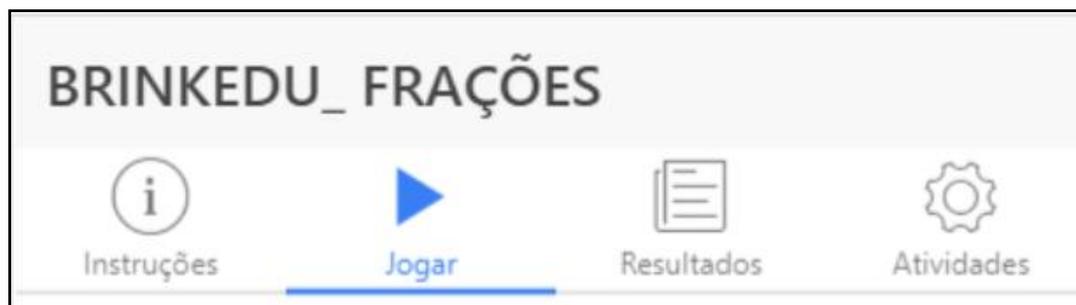
Imagem 02 – Professor apresentando a tela de abertura



Fonte: Acervo do pesquisador, Rio Branco, 2019

No segundo momento os professores começaram de fato as atividades relacionadas ao conteúdo frações. Para a realização delas, clicaram no botão *Jogar*, como indicado abaixo, e ao abrir a tela do jogo começou a explicar todo procedimento que iria acontecer naquela fase do jogo.

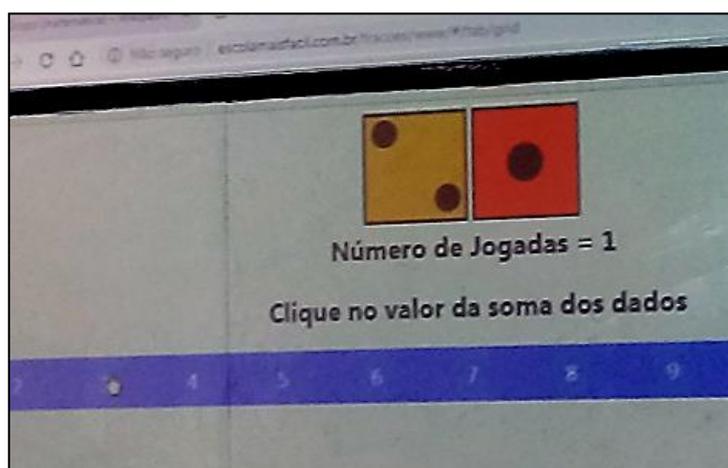
Figura 16- Botão jogar



Fonte: <http://escolamaifacil.com.br/fracoes/2019>

Eles sugeriram para os alunos que a quantidade de cliques e somas fosse 30. Com essa quantidade de jogadas poderíamos ter um melhor entendimento dos resultados apresentados no final.

Imagem 03 – Professor apresentando a tela iniciar jogada

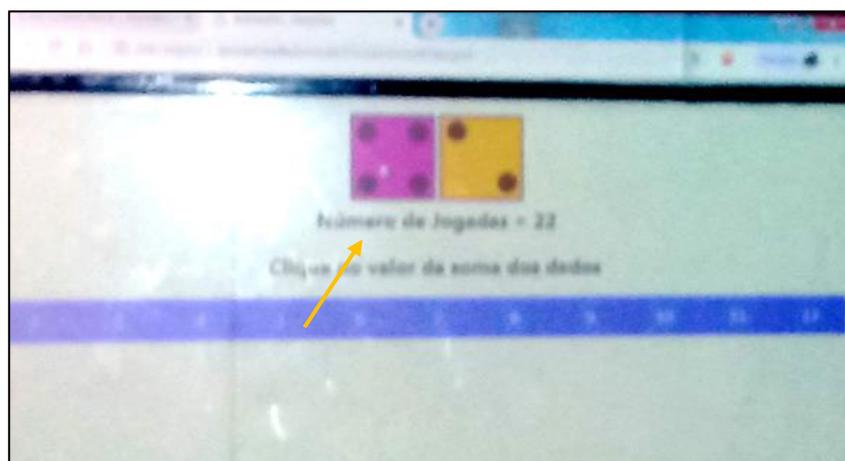


Fonte: Acervo do pesquisador, Rio Branco, 2019

Abaixo segue duas jogadas diferentes, com os dados em coloridos diferentes.

Nessa jogada a soma das face é $2 + 4 = 6$. Após jogar o jogador clica no número 6, para indicar que a soma 6 foi computada.

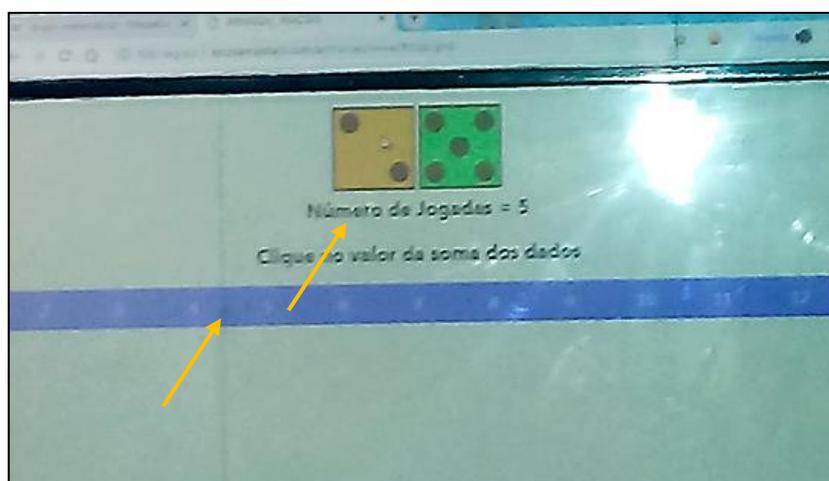
Imagem 04 – Professor apresentando os resultados da soma



Fonte: Acervo do pesquisador, Rio Branco, 2019

Nessa jogada a soma das faces é $2 + 5 = 7$. Após jogar o jogador clica no número 7, para indicar que a soma 7 foi computada.

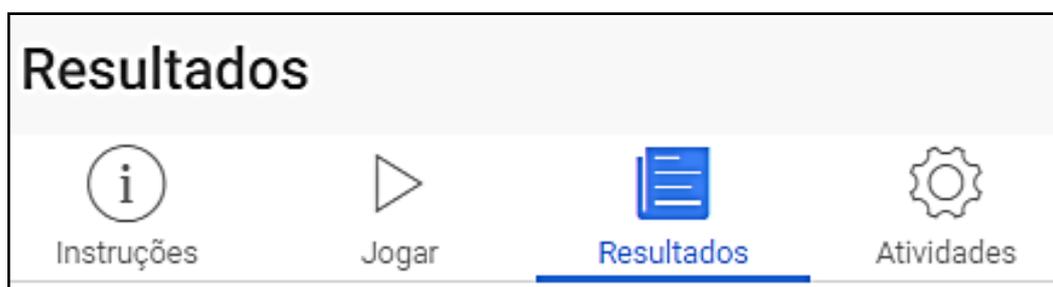
Imagem 05 – Professor apresentando os resultados da soma



Fonte: Acervo do pesquisador, Rio Branco, 2019

Como mostra a figura abaixo, após 30 jogadas o professor clicou no ícone resultados

Figura 17- Botão resultados



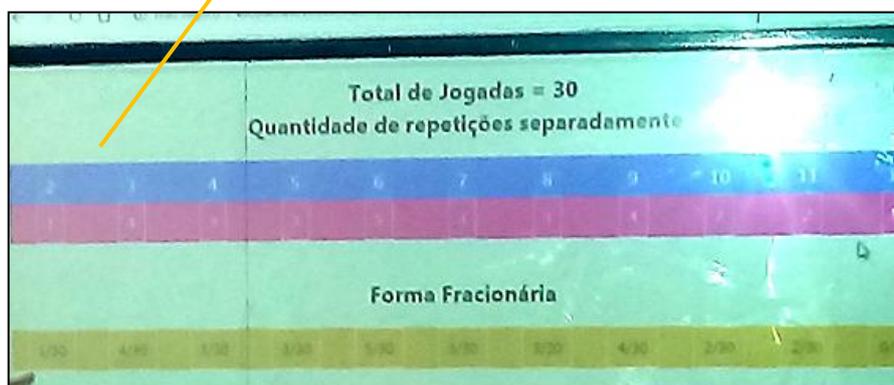
Fonte: <http://escolamaisfacil.com.br/fracoes/>

Em seguida selecionou a opção “Forma Fracionária”.

Dando prosseguimento, apresentaremos algumas indagações feitas pelo professor D, que no momento da aula estava com a tela abaixo exibida no Datashow, o professor D. começou a fazer perguntas tais como:

1. Professor: Nessa fração **1/30** quem é o numerador e quem é o denominador?

Imagem 06- Professor trabalhando a forma fracionária



Fonte: Acervo do pesquisador, Rio Branco, 2019

Resposta dos alunos: Todos responderam sem muitos problemas 1 e 30.

2. Professor: De onde veio o número 1?

Resposta dos alunos: Alguns responderam que o número apareceu por ser o primeiro da lista, outros responderam que o 2 é o primeiro da lista e alguns responderam que a soma 2(dois) só foi feita uma única vez.

Já nessa primeira etapa de perguntas/respostas, feitas pelo professor D, podemos observar a interação do aluno em querer responder e mais ainda o nível de atenção no que estava sendo apresentado muito alto.

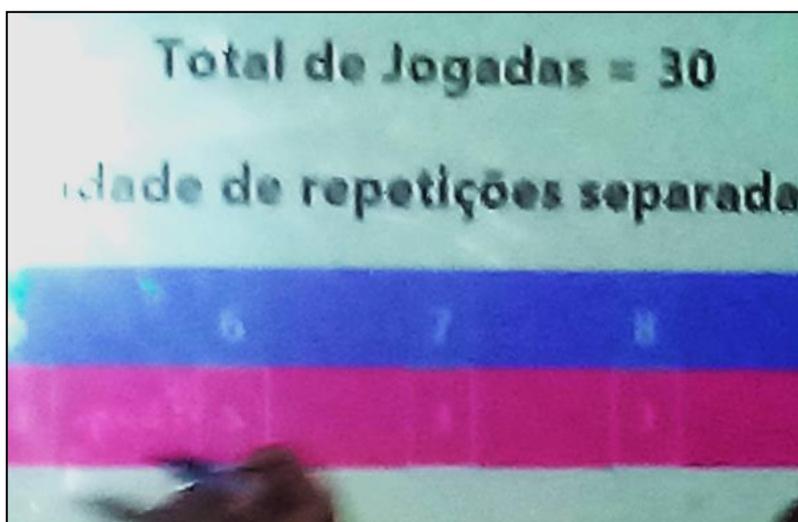
Chevallard (1999), o próprio saber com o saber fazer, observando as articulações e conexões do objeto matemático em estudo, a outros objetos de ensino, por meio de questionamentos e reflexões.

3. Professor: De onde veio o número 30?

Resposta dos alunos: Todos responderam pelo número de jogadas.

4. Professor: O que representa cada número desse, apontando para a linha rosa?

Imagem 07- Professor trabalhando as representações numéricas



Fonte: Acervo do pesquisador, Rio Branco, 2019

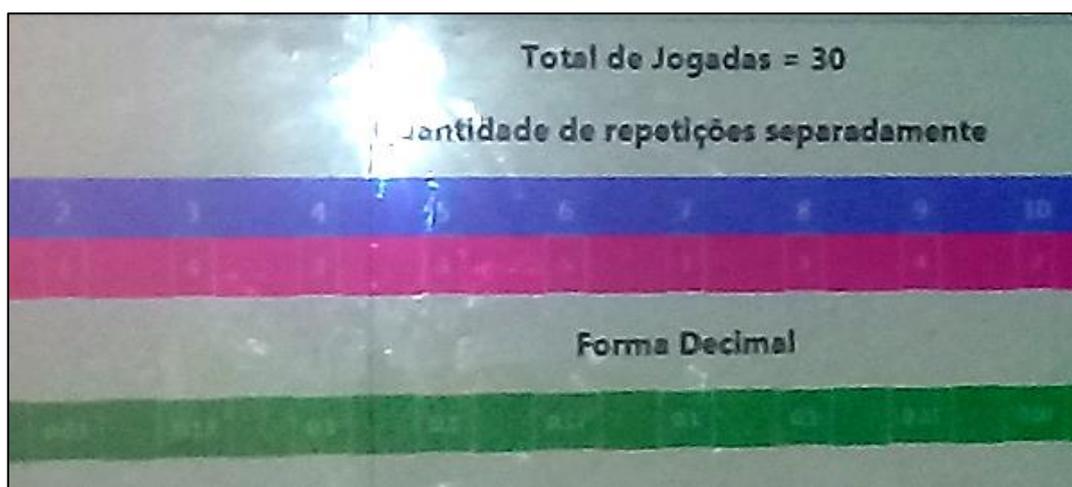
Resposta dos alunos: Responderam sem muita hesitação que representava quantas vezes tinha aparecido aquela soma.

Acima podemos observar que o professor alterou a ordem da orientação inicial. Foi sugerido que as perguntas fossem seguindo as linhas de cima para baixo, que possivelmente seria mais fácil de responder.

Também, no momento das observações, os professores G e T, procederam com as orientações do uso do aplicativo, que serão demonstrados a seguir.

Nas telas seguintes o professor T foi clicando e apresentando as diversas formas de representar o mesmo resultado. Comentou também sobre a importância dessas representações para quando eles forem fazer concursos ou o ENEM.

Imagem 08 - Professor apresentando a forma decimal



Fonte: Acervo do pesquisador, Rio Branco, 2019

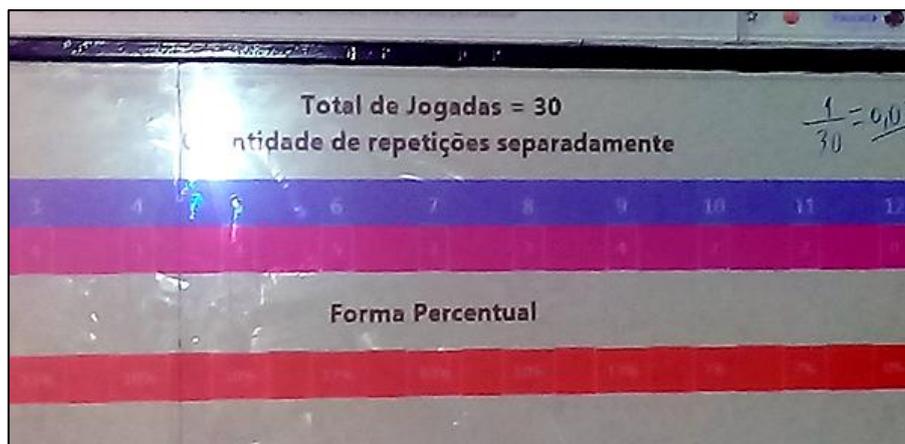
Nessa tela, observando no canto superior direito, o professor T mostrou os cálculos no quadro.

Nessa imagem 08 mostra a forma como é apresentado um número decimal. Entretanto, o que está representado na tela acima é o resultado decimal aproximado, aqui estamos trabalhando apenas duas casas decimais sem arredondamento, por tratar-se de 6º e 7º anos.

Por exemplo: em uma jogada na qual obteve-se divisão $\frac{3}{48}$, onde o 3 representa o número de vezes que a soma 2 apareceu e o 48 o número total de jogadas, ao realizar-se o cálculo da divisão $\frac{3}{48}$ o resultado será 0,0625, porém no aplicativo aparecerá o resultado contendo apenas duas casas decimais, ou seja 0,06.

SUGESTÃO: Ótima oportunidade de trabalhar com somas de números decimas. Também podemos pedir que seja feita a soma de todos os resultados e observar o que está faltando e procurar qual é o motivo do “erro”.

Imagem 09 – Professor T apresentando a forma percentual



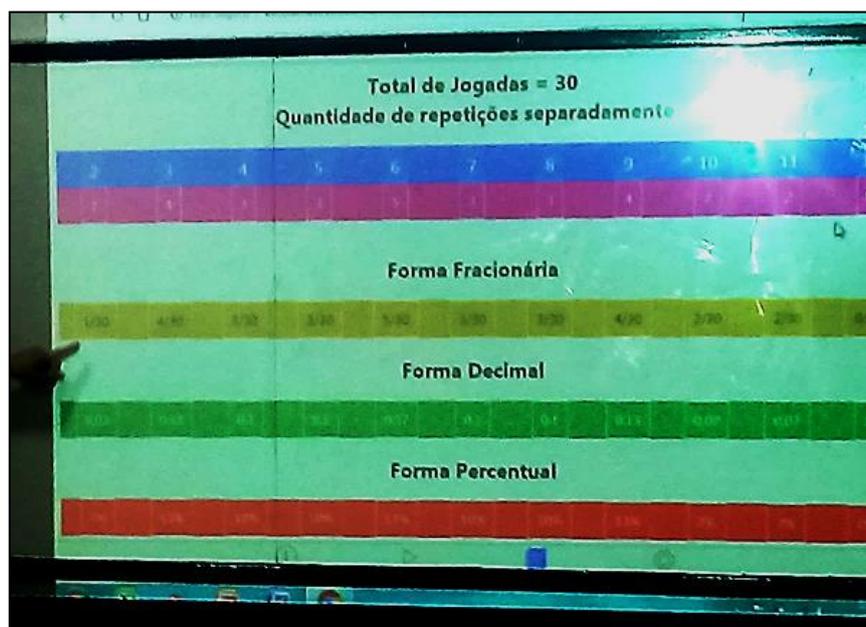
Fonte: Acervo do pesquisador, Rio Branco, 2019

Comentário do professor T sobre a próxima tela.

*“Essa tela ajudou demais. Ficou muito mais fácil de mostrar os resultados e comparar as frações. A tela colorida facilitou demais as comparações. Você viu a rapidez com que fizeram os exercícios?”
(professor T)*

Isto nos mostra o quanto esse aplicativo pode vir a ajudar em uma aula sobre frações.

Imagem 10 - Professor G apresentando todas as três formas de representação

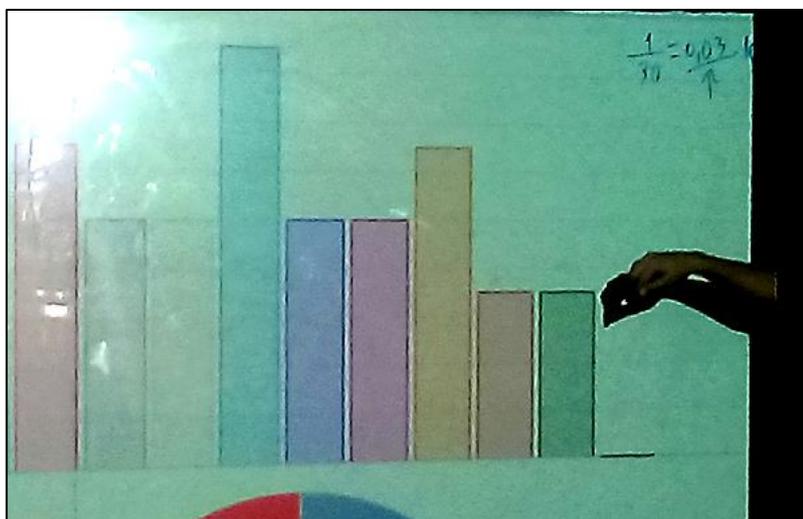


Fonte: Acervo do pesquisador, Rio Branco, 2019

Nesse momento os professores puderam começar uma avaliação de todos os procedimentos de sua aula. Na parte das frações, perguntar sobre o significado do numerador, do denominador, fazer operações com as frações, verificar o TODO. Seguindo a mesma ideia trabalhar com os números decimais e as porcentagens. Usando as propriedades de cada operação.

Por fim, Todos os professores mostraram que os resultados também podem ser mostrados em forma de gráficos e voltou a falar sobre a importância de saber construir e analisar gráficos em concursos e no ENEM.

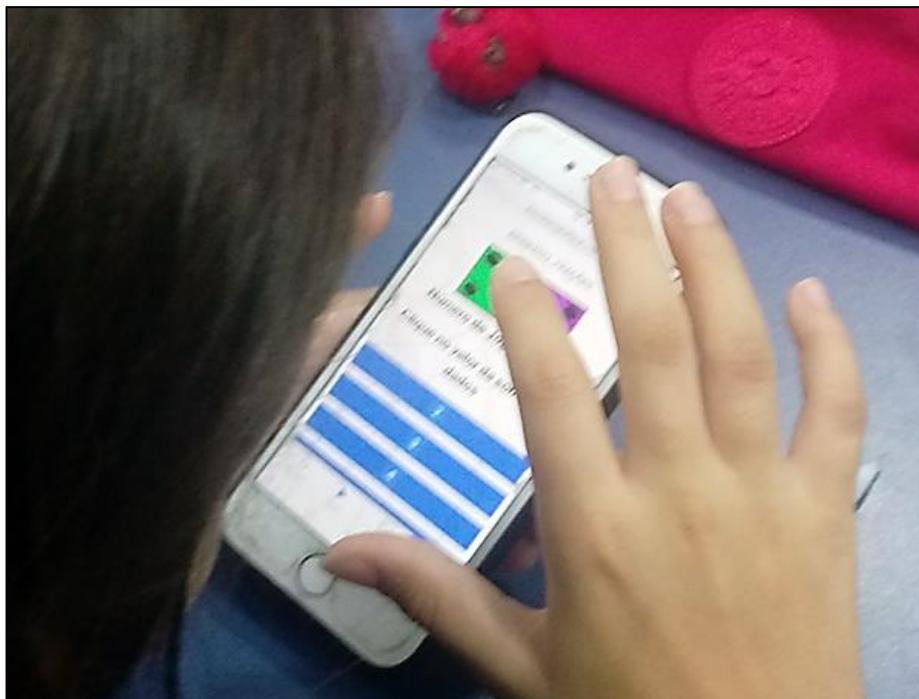
Imagem 11 - Professor G apresentando a representação gráfica



Fonte: Acervo do pesquisador, Rio Branco, 2019

Deste ponto em diante, os alunos começaram a manusear os celulares já com o das Frações. Sem muitos problemas, todos começaram a clicar nos dados, fazer os cálculos mentalmente e clicar nos resultados, como o professor tinha mostrado previamente.

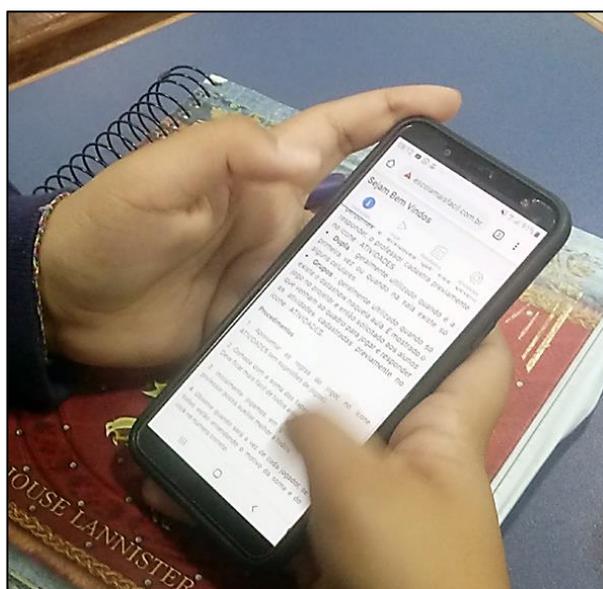
Imagem 12 – Aluna iniciando as jogadas



Fonte: Acervo do pesquisador, Rio Branco, 2019

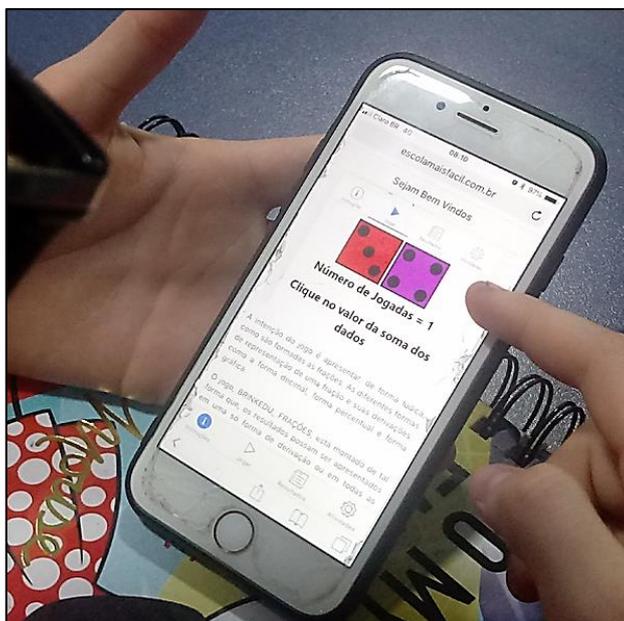
Alguns recorreram as instruções da página inicial do aplicativo para se certificarem do procedimento do jogo.

Imagem 13 – Aluno lendo as instruções



Fonte: Acervo do pesquisador, Rio Branco, 2019

Imagem 14– Aluno verificando a soma dos dados



Fonte: Acervo do pesquisador, Rio Branco, 2019

Nessa etapa, após todos os cliques, o professor G pediu para anotarem no caderno a forma fracionária e a forma decimal, para depois comparar com os resultados do aplicativo.

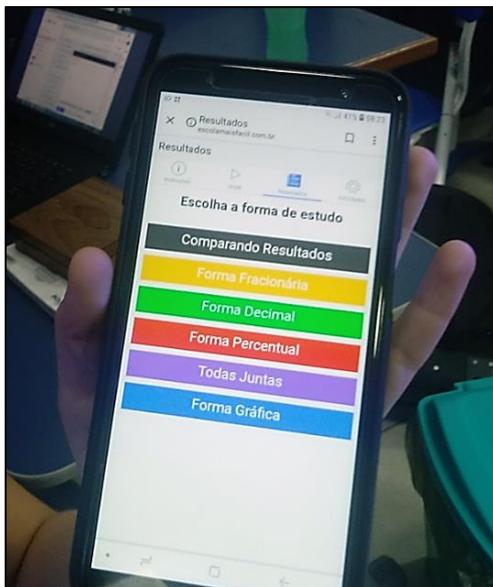
Imagem 15– Aluna fazendo as anotações no caderno



Fonte: Acervo do pesquisador, Rio Branco, 2019

Nesse momento, os alunos já estão bastante à vontade com o aplicativo. Conseguem fazer as comparações das anotações do caderno com o resultado mostrado no aplicativo. Eles vibram a cada resposta correta.

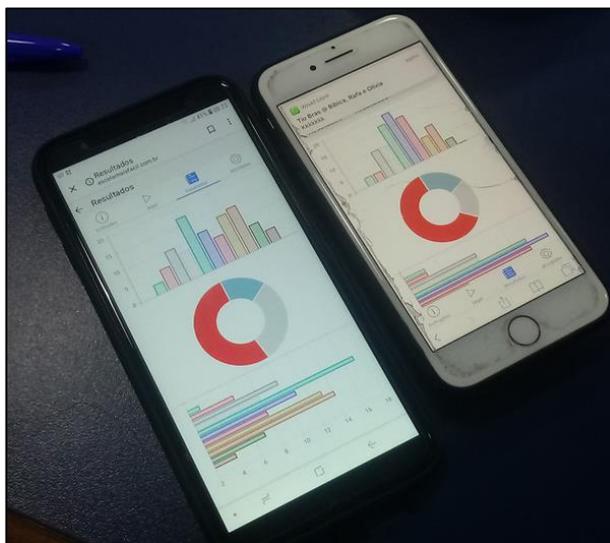
Imagem 16– Aluno escolhendo as formas de representação



Fonte: Acervo do pesquisador, Rio Branco, 2019

Graficamente foi um dos pontos mais marcantes. Eles comentando como tinha ficado o gráfico, vendo os resultados e comparando com seus amigos.

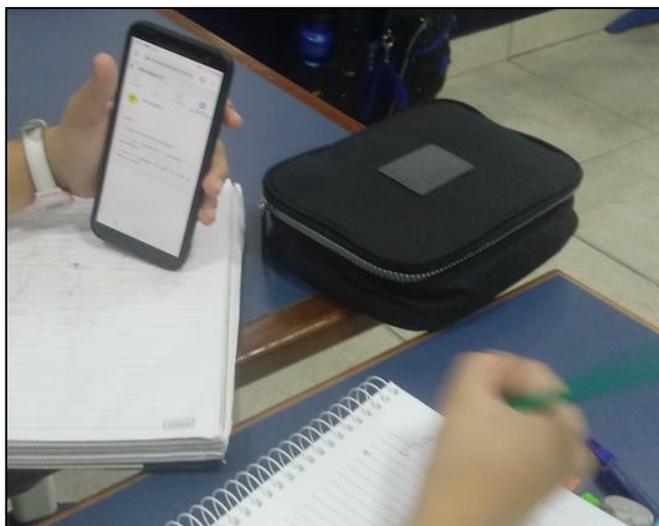
Imagem 17– Aluno observando a representação gráfica



Fonte: Acervo do pesquisador, Rio Branco, 2019

Por fim, trabalhando os exercícios propostos no final do aplicativo. Respondendo todos os exercícios no caderno separadamente.

Imagem 18– Aluno resolvendo as atividades propostas no aplicativo



Fonte: Acervo do pesquisador, Rio Branco, 2019

Ao cumprir-se essa fase da pesquisa, observou-se que, quando bem orientados, os professores e os alunos apresentaram um grau muito baixo de dificuldade no manuseio dos instrumentos tecnológicos, como tablets e celulares e, não apresentaram nenhuma dificuldade em relação ao manuseio do aplicativo Brinkedu-frações.

Os alunos e professores, ao receberem as orientações e cumprirem com todos os procedimentos exigidos nas etapas do aplicativo, manipulando-o e entendendo-o, realizaram o processo de transformação do artefato em instrumento, em ferramenta, conforme foi discutido na Teoria de Rabardel, pois tiveram o contato com o produto, o manusearam, criaram possibilidades de uso, ou seja, desvendaram o artefato.

Além disso, ao chegarem ao estágio de transformação do artefato em ferramenta, possibilitaram, ao mesmo tempo o processo de transposição didática (Chevallard), no qual o conhecimento científico foi transformado em conhecimento escolar, neste caso o conteúdo matemático frações.

6.3. CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES

Nesse momento da pesquisa buscou-se identificar o perfil formativo dos professores e quais suas concepções a respeito do uso de tecnologias em sala de aula. Buscou-se, também, analisar se o aplicativo Brinkedu-frações auxiliou no processo de transposição didática do conteúdo matemático frações. Para tal, procedeu-se com a entrevista como os professores.

Como resultado final dessa pesquisa é essencial compreender como os professores veem a tecnologia e como foi esse momento do uso do aplicativo na sala de aula, bem como as suas análises a partir dos resultados apresentados pelos alunos.

A partir das entrevistas e da construção do banco de dados, verificou-se que a formação para uso de recursos tecnológicos em sala de aula é extremamente precária ou nenhuma. E ainda destacaram que a formação que receberam é estritamente acadêmica e conteudista. Na entrevista o professor G destacou:

“A minha professora de didática falou um pouco sobre o uso do recurso tecnológico, mas de forma muito superficial. Mesmo no momento dos estágios, fomos pra escolas sem estrutura e não tivemos contato com isso. Vi que ainda há muita resistência de usar a tecnologia em sala de aula por parte da maioria dos professores.” (professor G)

Destacou ainda, que a formação é um pouco difícil, pois o que é estudado é completamente diferente do dia-a-dia em sala de aula. Segundo o mesmo, os estágios, geralmente são em escolas públicas onde existe um completo sucateamento da tecnologia e resistência por parte da direção e corpo docente ao uso da tecnologia.

Sabe-se que a tecnologia em sala de aula, muitas vezes, se resume a usar o Datashow para passar vídeos. Porém alguns tentam aos poucos inserir algumas ferramentas, conforme aponta um dos entrevistados.

“Sempre tento usar alguma ferramenta tecnológica em sala, como o computador, o celular ou o tablet. Uso também alguns softwares. Faço isso pra tentar diversificar minha metodologia.” (professor D)

Como se pode perceber os professores acreditam que as ferramentas tecnológicas podem contribuir no ensino por ser mais atraente e dinâmica que o quadro. Também reconhecem que os alunos fazem parte de uma geração tecnológica.

*“Eu acho muito interessante o uso de tecnologia na prática docente, principalmente os aplicativos, porque é algo que os envolve muito. Eles nasceram numa geração tecnológica e usar essas ferramentas para ensiná-los, tem sido muito útil. Tenho feito isso em algumas aulas.”
(professor G)*

Entretanto, eles reconhecem que é indispensável o suporte técnico-teórico no uso dessas ferramentas em sala de aula, especialmente para o professor. Comentam, também, que neste aspecto se configura em um grande problema nas escolas públicas, pois são desestruturadas e falta apoio e investimentos por parte dos governantes. Já nas escolas particulares é mais fácil de encontrar esse tipo de apoio.

Acreditam que não estão totalmente preparados para o uso das tecnologias em sala de aula, apesar de tentar inseri-la sempre que podem. Este fato deve-se a uma formação acadêmica deficiente, neste aspecto e resistência a mudança tecnológica, por parte de professores e gestores.

Ao contrário dos professores, os alunos estão muito mais preparados para o uso da tecnologia, no que se refere ao manuseio e afinidade com eles. Isto gera um certo medo de usar tecnologia em sala de aula sem uma devida preparação e acompanhamento adequado, como comenta o professor G.

“Os alunos sabem utilizar muito bem as tecnologias. Nós professores é que não sabemos utilizar. Mas precisamos aprender a dominar bem as tecnologias para orientá-los adequadamente.” (professor G)

Através destes relatos é possível perceber que, com o uso dos aplicativos, os professores se sentem realmente como orientadores e não como aqueles que só mostram o conteúdo e os alunos copiam.

Na entrevista foi perguntado aos professores como eles avaliavam o uso aplicativo Brinkedu - Fações em relação ao:

- a) Desempenho do professor – para este aspecto, um dos docentes respondeu o seguinte:

“O professor deve ter o domínio mínimo do computador, celular ou tablet, porque se não tiver fica muito complicado trabalhar com a turma. Como sou antenado nas tecnologias, não tive dificuldades com relação a isto. Também o professor deve ter bastante controle do tempo e relacionar bem o aplicativo com o conteúdo, pra seu uso fazer sentido. Se não tiver cuidado, perde o controle da aula.” (Professor T)

Aqui observa-se que o professor reconhece que deve ter conhecimento das ferramentas tecnológicas, para o bom desempenho durante a aula. Mas também destaca a importância de se preparar pedagogicamente para a aula, a fim de que o uso do recurso não seja algo sem sentido. Para que os recursos tecnológicos façam parte da vida escolar é preciso que o utilizem de forma correta, mas para isto, deve-se investir na formação e atualização de professores.

b) Desempenho do aluno

“Quase todos os alunos tem celular e gostam dele. Quando ele é utilizado na aula, a conversa diminui bastante e eles prestam mais atenção ao professor e ao conteúdo. Eles têm muita facilidade em manusear, por isso, o professor deve estar atento. O aluno também deve ser nas atividades, senão ele dispersa muito rápido.” (Professor T)

Como se pode perceber os alunos gostam da tecnologia, por isso, anseiam sempre por novidades na sala de aula, assim como têm novidades no seu cotidiano. E é por isso que o uso da tecnologia em sala de aula desperta o interesse deles, os motivam e tornam as aulas mais atraentes.

c) Desempenho do produto

“O aplicativo é muito bom. Ele roda bem, não trava, é fácil de navegar. Tem algumas orientações de como proceder com o seu uso. Achei tranquilo trabalhar com ele. Também permite fazer associações com outras disciplinas” (Professor D)

Aqui observa-se que o aplicativo propiciou ao professor e ao aluno um momento de interação com o recurso tecnológico. Eles não apresentaram dificuldades no manuseio do aplicativo, porque ele é muito fácil de ser utilizado. Sua navegabilidade é fluída, e não dificulta o acesso, mesmo àqueles que não tem muita habilidade com essa ferramenta.

Os professores também foram indagados sobre que observaram, sobre os processos de aprendizagem do conteúdo frações, após a conclusão o uso do aplicativo. Em relação a isto, um deles relatou:

“Após o uso do aplicativo ficou evidente que eles aprenderam o conteúdo, lógico que não atingiu 100%, mas houve maior interação e interesse pelo que estava acontecendo na sala de aula.” (Professor D)

“Hoje em dia percebemos nos alunos uma grande dificuldade em compreender o conteúdo frações, e também em prestar atenção ao que está sendo ensinado, por isso, quando a aula é dada de forma mais prática, utilizando um objeto que chame a atenção deles, o rendimento no aprendizado é muito maior.” (Professor T)

Como foi relatado, o aplicativo possibilitou aos professores a atuação diferenciada em sala de aula, instigou os alunos à participação, investigação, reflexões, aprimoramento e transformação de ideias e experiências e, conseqüentemente, contribuiu para o aprendizado do aluno de forma mais significativa e prazerosa.

Diante das mudanças ocorridas na sociedade, pela inserção das novas tecnologias, entendemos ser necessária a construção de concepções pedagógicas que também considere este aspecto, promovendo práticas educacionais que contribuam para a inclusão digital.

Nesta última etapa do trabalho, em que fizemos a observação em sala de aula do uso da ferramenta Brinkedu-frações, verificamos que alunos e professores apresentaram um grau muito baixo de dificuldade no manuseio do celular e do aplicativo. Durante o jogo e nas atividades propostas aos alunos, apresentaram desenvoltura com o manuseio do aplicativo e aperfeiçoavam as técnicas relacionadas ao uso das funcionalidades do mesmo.

No processo em que os professores orientavam o uso do aplicativo, controlavam as jogadas, faziam questionamentos sobre o conteúdo matemático, e relacionam com o saber científico, ocorreu:

- *A transformação do artefato (aplicativo) em instrumento (ferramenta auxiliar no trabalho do professor), fundamentado na teoria de Rabardel (1995, p. 117) para o qual, “instrumento é uma entidade composta que inclui um componente artefato (um artefato, uma parte do artefato ou um conjunto de artefatos) e um componente esquema (ou os esquemas de utilização, eles próprios, muitas vezes ligados aos esquemas de ação mais gerais).*

- Também a *transposição didática*, pois verificou-se que o conhecimento científico foi transformado em conhecimento escolar. Relacionado a estes aspectos Chevallard (1999), destaca que o próprio saber com o saber fazer, observando as articulações e conexões do objeto matemático em estudo, a outros objetos de ensino, por meio de questionamentos e reflexões.

Sendo assim, observa-se que as novas tecnologias, especialmente os aplicativos associados com conteúdo da base curricular, são ferramentas que podem contribuir para melhoria de algumas atividades nas nossas salas de aula e, ao mesmo tempo, o uso destes, direcionados pelo professor, poderá incentivar o aluno a utilizar a tecnologia de forma positiva.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao concluirmos a presente pesquisa, voltamos ao objetivo inicial que é analisar de que maneira o aplicativo *Brinkedu - frações* pode constituir-se em uma ferramenta auxiliar no trabalho dos professores e em processos formativos, que envolvam o ensino e aprendizagem de matemática com foco no ensino fundamental

Por se tratar de uma abordagem qualitativa, buscou-se estudar as particularidades e experiências individuais. Também por tratar-se de aspectos da realidade humana que não poder ser medidos quantitativamente, utilizou-se para a construção e análise dos dados, a análise de conteúdo de Bardin (1977).

Os instrumentos de construção de dados foram: a **observação direta** a partir da qual se construiu um relatório. Este instrumento tornou possível entender a forma como os professores procediam com as atividades, especialmente a compreensão que tinham dela e o tempo gasto para realizá-las. Nos permitiu colher os dados na própria realidade dos sujeitos com riqueza informações que não é possível com outras técnicas; Também foi utilizado a **entrevista** pois trata-se de um instrumento muito utilizado na pesquisa qualitativa, principalmente quando se trata de um número pequeno de sujeitos a serem investigados como é o caso desta e, além disso, permite uma conversa entre participante e pesquisador, dando-lhes elementos para que se aprofundem na discussão, dando voz aos sujeitos da pesquisa. .

Todos os procedimentos metodológicos foram aplicados conforme objetivos presentes no projeto de extensão (no caso das oficinas) e na sequência didática (no caso do uso do aplicativo em sala de aula). Também foi baseado nas teorias de **Rabardel (1995)**, que nos permitiu justificar o percurso que transforma um artefato em ferramenta, e de **Chevallard (1991)**, que aborda a formação de professores diante a relação com o saber matemático, por meio da transposição didática.

O intuito foi de apresentar encaminhamentos que podem ser úteis a quem deseja aproximar-se das tendências atuais da introdução das novas tecnologias na educação, por meio do uso do aplicativo Brinkedu-Frações, em sala de aula em

particular com a matemática, tornando-os importantes instrumentos de apropriação do conhecimento.

Diante de toda essa abordagem, verificou-se o quanto é necessária a formação continuada dos professores, pois o perfil destes, quanto à formação, segundo o que se verificou no decorrer da pesquisa, apresentou elementos que evidenciaram que eles tiveram pouco contato com as novas tecnologias e apresentaram um certo “medo” em utilizá-las.

Também evidenciaram que em seus processos formativos, a orientação para o uso da TDCI, foi deficiente.

No que se refere à formação oferecida pelas instituições escolares, identificou-se que foi insuficiente e voltada, de forma geral, apenas para procedimentos de como utilizar os sistemas de lançamentos de notas, planos de aula, e situações disciplinares dos alunos. Porém, os processos formativos relacionados ao uso de tecnologia nos processos de ensino em sala de aula, foram insuficientes ou inexistentes.

Assim, para que o uso do aplicativo Brinkedu-frações, cumprisse com os objetivos a que se propõe a presente pesquisa, que é constituir-se em uma ferramenta auxiliar no trabalho dos professores em processos formativos que envolvam o ensino e aprendizagem de matemática, buscou-se o conhecimento através das mediações instrumentais, materializadas nas tecnologias, na forma de trabalho coletivo, na busca da unidade-totalidade do conhecimento, no fazer pedagógico em um trabalho solidário, de uma prática coletiva interdisciplinar com qualidade social, na perspectiva da transformação da sociedade.

Entretanto, para isto, são necessárias as formações e observações dos professores para levantamento de informações acerca do uso da tecnologia. No período da pesquisa buscou-se, através das oficinas de formação, compreender sobre os processos de ensino-aprendizado do conteúdo de matemática frações, mediado pelo aplicativo Brinkedu-frações, e posterior análise dos resultados.

Durante este processo de construção de dados, observou-se que, quando bem orientados, os professores apresentaram um grau muito baixo de dificuldade no manuseio dos instrumentos tecnológicos, como computadores, tablets e celulares e, com relação ao manuseio do aplicativo Brinkedu-frações, estes não

demonstraram nenhuma dificuldade em manuseá-lo. Também observamos que ocorreu o processo de transformação do artefato em instrumento (Teoria de Rabardel), pois o professor teve o contato com o produto, o manuseou, criou possibilidades de uso, ou seja, desvendou o artefato.

Na segunda etapa da pesquisa, em que ocorreu a observação em sala de aula do manuseio do aplicativo, buscou-se verificar como professores e alunos interagiam com o mesmo, quais os resultados obtidos com o uso deste no ensino de frações. Alunos e professores apresentaram um grau muito baixo de dificuldade no manuseio do celular e do aplicativo Brinkedu-Frações. Durante o jogo e nas atividades propostas às crianças, observamos a desenvoltura com o manuseio do aplicativo e como aperfeiçoavam as técnicas relacionadas ao uso das funcionalidades do mesmo.

Percebeu-se então, que professores e alunos, quando bem encaminhados e orientados, mostraram-se preparados para utilizar as novas tecnologias, em particular o aplicativo Brinkedu-Frações disponibilizado em celulares e tablets, como ferramenta de ensino de conteúdos matemáticos.

Os professores além de orientar o uso do aplicativo e controlar as jogas, faziam questionamentos sobre o conteúdo matemático. Faziam a transposição do conhecimento científico em conhecimento escolar (ocorreu a transposição didática). Relacionado a estes aspectos Chevallard (1999), destaca que o próprio saber com o saber fazer, observando as articulações e conexões do objeto matemático em estudo, a outros objetos de ensino, por meio de questionamentos e reflexões.

O aplicativo era para eles apenas um artefato tecnológico, que necessitava ser apropriado para a realização da tarefa proposta. Mas a partir do momento em que os professores iniciaram o uso do aplicativo, descobrindo suas funções e as possibilidades de interação como o conteúdo a ser ministrado na aula de matemática, pode-se dizer que aí se iniciou o processo de gênese instrumental.

De acordo com Rabardel (1999) os instrumentos podem ser utilizados no ensino seguindo duas perspectivas: podem ser instrumentos para os estudantes, como mediadores de seus processos de construção do conhecimento e podem ser instrumentos para os professores “no sentido de que podem ser considerados

variáveis sobre as quais podem agir para a concepção e o controle das situações pedagógicas.

Para Chevallard (1991) a construção do saber matemático é motivada por uma situação problema que deve ser conduzida por conhecimentos matemáticos antigos e novos. Devem ser abordados os conhecimentos prévios (saber antigo) de modo que possam motivar a expansão do conhecimento e, portanto, motivam o saber novo, o qual justifica a relação didática.

O professor necessita filtrar o conhecimento científico, que não é ensinado no formato original, e transformá-lo em conhecimento escolar, que também não é uma mera simplificação do científico. O conteúdo escolar é um “objeto didático”, ou seja, é produto da transposição didática.

Considerando a teoria de Chevallard, esse trabalho, através da utilização do aplicativo Brinkedu– Frações por professores do Ensino Fundamental, em buscou melhorar a dinâmica do aprendizado sobre o assunto de frações.

O grande desafio deste trabalho, de usar os aplicativos como ferramenta de apoio pedagógico ao professor, foi o de incorporar novos referenciais teóricos à prática pedagógica com as perspectivas de as novas tecnologias propiciarem novas concepções de ensino e aprendizagem em particular, da matemática. Pois como bem afirmou Lévy (2005) não estamos falando aqui em apenas aprender a manipular equipamentos, e sim construir novas concepções em uma sociedade interligada, que está em constante mudança e que gera necessidades de novas maneiras de ensinar e aprender.

Considerando que as tecnologias, as relações com elas e as relações mediadas por elas fazem parte da nossa realidade concreta, possibilitando não a substituição, mas a apropriação de novas práticas, contribuindo com isso com outras formas de realizar a educação, entendemos que a problematização do diálogo nos impele a incorporar outras formas de estabelecê-lo. Neste sentido Peña (1999) considera que a mudança de concepções em termos de ensino e aprendizagem é algo que não acontece se não for provocado, estimulado, mesmo porque, isto implica em alterações profundas no modo de ensinar.

Este trabalho pretendeu fomentar o uso de aplicativos em sala de aula, como instrumento de apoio pedagógico ao trabalho docente. A intenção foi a de

sugerir aos professores uso das novas tecnologias na educação, e mostrar como é possível e recomendável articular uma concepção de conhecimento e de aprendizagem a um projeto de inovação tecnológica na educação, através de formações; além disso, mostrar que há alternativas nessa perspectiva sendo testadas, em algumas, através da implementação de aplicativos em sala de aula, com resultados positivos.

Inserir as tecnologias na sala de aula, através do aplicativo Brinkedu-jogos, buscou incentivar os alunos a compartilharem informações e qualquer dado ou notícia que tenha relação com o conteúdo estudado. Assim, as chances de se construir uma turma que valorize o aprendizado compartilhado é muito maior, sendo um ponto positivo na formação de crianças e jovens. Porém, a tecnologia educacional não é uma forma de diversão para os alunos, e o professor precisa compreender em quais situações ela efetivamente ajuda no aprendizado dos alunos. Por isso, as formações continuadas são de fundamental importância para a compreensão e apreensão dessa ferramenta de apoio pedagógico que é o BrinKedu-jogos matemáticos.

A partir da análise qualitativa da pesquisa, notamos o quão proveitoso pode ser o uso dos meios tecnológicos, especialmente aplicativos como o Brinkedu-frações, na educação matemática, pois com uma proposta pedagógica adequada e a eficaz manipulação, esta ferramenta tornou-se um importante instrumento mediação do conhecimento.

A assimilação do conteúdo por meio dos educandos tornou-se mais prática, uma vez que se integrou os objetos do cotidiano do aluno ao ensino da matemática em sala de aula, tornando-o algo mais prazeroso de se ensinar e aprender. A fuga do ensino mecânico possibilitou maior contextualização do conteúdo dessa ciência. Com a inclusão da tecnologia o diálogo entre os alunos tornou-se mais proveitoso e a descentralização do professor proporcionou um ambiente homogêneo de obtenção do conhecimento, contudo, o professor exerce um papel fundamental na efetivação dessa prática.

Portanto, entendemos que, após a conclusão da pesquisa, o aplicativo Brinkedu-Frações pode ser fonte de produção de dados transformados em conhecimento matemático. Também favoreceu a transposição didática do conteúdo

frações de forma que o aprendizado ocorresse de forma prazerosa, pois foi utilizado um artefato que faz parte do dia-a-dia dos alunos, como aplicativos e celulares, porém tendo-o transformado em uma ferramenta, o aplicativo Brinkedu-Frações.

8. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. **Informática e formação de professores**. Brasília: Ministério da Educação/Proinfo, 2001.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini de. **Tecnologias na educação, formação de educadores e recursividade entre teoria e prática: trajetória do Programa de Pós-Graduação em Educação e Currículo**. Revista E-Curriculum, São Paulo, v. 1, n. 1.2005. Disponível em: <http://www.pucsp.br/ecurriculum>, acesso em: 29/06/2018.

_____. **A tecnologia precisa estar presente na sala de aula**. Puc - São Paulo.2006. Disponível em: <http://educarparacrescer.abril.com.br/gestao-escolar/tecnologia-na-escola-618016.shtml>. Acesso em 02 de agosto de 2016.

ALONSO, K. M.; SILVA, Danilo G. **Trabalho docente, educação a distância e as TICs: entre a excitação e o sobre trabalho**. Linhas Críticas, Brasília, v. 19, p. 561-578, set./dez. 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**. 2015.

BITTAR, M. **A abordagem instrumental para o estudo da integração da tecnologia na prática pedagógica do professor de matemática** In: Educar em Revista, Curitiba, Brasil, n. Especial 1/2011, p. 157-171, 2011. Editora UFPR

BOGDAN, Robert C; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação Qualitativa em Educação: introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994. Tradução: Maria João Alvarez; Sara Bahia dos Santos; Telmo Mourinho Baptista.

BORBA, M. de C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. (Coleção Tendências em Educação Matemática, 2).

BRASIL. Secretaria do Ensino Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática (5ª a 8ª séries)**. Brasília: MEC/SEF, 1997a

BRITO, Glaucia da Silva; PURIFICAÇÃO, Ivonéliada. **Educação e Novas Tecnologias**. Editora Ibpex – Brasil – 2008 – 2ª edição.

CHEVALLARD, Y. **La Transposition Didactique: Du Savoir Savantau Savoir Ensigné**. Grenoble, La pensée Sauvage, 1991.

_____. **Approche anthropologique du rapport au savoir et didactique des mathématiques.** In: MAURY, Sylvette;

_____. **Aspectos problemáticos de la formación docente.** In XVI Jornadas del Seminario Interuniversitario de Investigación en Didáctica de las Matemáticas, Universidad de Saragoza, 2001a. Disponível em: Acesso em: out. 2003.

CHEVALLARD, Y., BOSCH, M. & GASCÓN, J. **Estudar matemáticas: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem.** Porto Alegre: Artmed, 2001.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática: da Teoria à Prática.** Campinas: Papyrus, 2001.

DELAVALLI, Caroline; CORRÊA, Michelle Melo Cassiano. **Informática na Educação: uso de aplicativos para estímulo do estudo em rede.** Rio de Janeiro: Gráfica Universitária, 2014.

HEDEGAARD, M. **A zona de desenvolvimento proximal como base para o ensino.** In: DANIELS, H. (Org.). Uma introdução a Vygotsky. São Paulo: Edições Loyola, 2002. p. 199-227.

IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua. 2016, (liv101543.pdf)?view=detalhes&id=2101543

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação.** São Paulo: Papyrus, 2007.

KENSKI, Vani M. **Tecnologias e Ensino Presencial e a Distância.** Campinas, SP: Papyrus, 2007.

MICHAELIS, Henriette. **Michaelis Dicionário da Língua Portuguesa.** Editora Melhoramentos Ltda. Disponível em: <http://michaelis.uol.com.br/busca?id=qOneV>. Acesso em: outubro de 2018.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (org.). **Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade.** 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MORAES, Ubirajara Carnevale de (Org.). **Tecnologia Educacional e Aprendizagem.** Editora Queen Books – 2007 – 1ª edição

MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias audiovisuais e telemáticas. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** 12. ed. Campinas, SP: Papyrus. 2006.

_____. **A Educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá.** 5ª Ed. Campinas: Papirus, 2013.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura.** São Paulo. Editora 34, 2005.

PARRA, C. SAIZ, I. **Didática da Matemática: Reflexões Psicopedagógica.** Porto Alegre, Artmed (Artes Médicas). 1996. 258p.

PEÑA, Maria de los Dolores Jimenez. **Formação Continuada de Professores: O desafio da Mudança, a partir da avaliação da aprendizagem.** Tese de Doutorado: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo: São Paulo, 1999.

PISCARRETA, S., & César, M. (2001). **Malmequer, bem-me-quer, muito, pouco ou nada: Representações sociais da matemática.** Actas do ProfMat 2001 (pp. 233-237). Vila Real: APM

PONTE, João Pedro da. **Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: Que desafios?** Revista Ibero-Americana de Educación. OEI. N. 24, septiembre / diciembre, 2000. Disponível em <http://www.oei.es/revista.htm>. Acesso em 30 de junho de 2014.

OLIVEIRA, M.K. **A mediação simbólica. In: Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento um processo sócio-histórico.** 4.ed. São Paulo: Scipione, 1977.

RABARDEL, P. **Leshommes et lestecnologies: approche cognitive des instruments contemporains.** Paris: Armand Colin, 1995.

_____. **Le language comme instrument, elements pour une théorie instrumentale élargie.** In: CLOT, Y. (Ed.). Avec Vygotsky. Paris: La Dispute, 1999.

_____. **O método instrumental em psicologia.** In: VIGOTSKI, L. S. Teoria e método em psicologia. 3 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2004.

SANT'ANA, Jonathas Vilas Boas de; SANTOS, Ludimila Gonçalves dos; ALVES, Palmira Francisco. **A Mediação Pedagógica com o uso das Novas Tecnologias Numa Educação Complexa e Libertadora: breve investigação em campo.** Revista Temporis [Ação] (Periódico acadêmico de História, Letras e Educação da Universidade Estadual de Goiás). Cidade de Goiás; Anápolis. V. 16, n. 01, p. 21-36 de 104, jan./jun., 2016. Disponível em: Acesso em: < 30/06/2018 >

SOUSA, Robson Pequeno de; MOITA Filomena da M. C da S. C.; CARVALHO, Ana Beatriz Gomes (Organizadores). **Tecnologias digitais na educação**. Campina Grande: EDUEPB, 2011.

VITTI, C. M. **Matemática com prazer, a partir da história e da geometria**. 2ª Ed. Piracicaba – São Paulo. Editora UNIMEP. 1999. 103p.

VYGOTSKY, LEV S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

_____. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 3ª.ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

9. APÊNCICES

Apêndice 1

Roteiro da entrevista

Prezado(a) professor(a)

A presente entrevista compõe parte da pesquisa de trabalho de conclusão de curso de Mestrado, ainda em andamento, intitulada: **O ensino de matemática mediado por aplicativos: uma ferramenta auxiliar no trabalho de professores que ensinam matemática**, que está sendo desenvolvido pelo discente do Mestrado Profissional em Ciências e Matemática da Universidade Federal do Acre, Frederico de Oliveira Tavares, telefone 98100-9004, email nordestino@hotmail.com,

Busco através desta, analisar se o aplicativo *Brinkedu - frações: cubra e descubra* pode constituir-se em uma ferramenta auxiliar no trabalho dos professores que ensinam matemática no ensino fundamental.

Todos os dados colhidos nesta pesquisa terão total sigilo e serão utilizados somente para fins de análise.

Esclarecemos que não existe identificação do respondente, interessando ao pesquisador apenas as informações prestadas.

Agradeço sua cooperação.

Autorização do participante: _____

Rio Branco, Acre, ____/____/____

PERCEPÇÃO DO(A) PROFESSOR(A) ANTES DE USAR O APLICATIVO

1. Qual é o seu nome completo?
2. Qual a sua formação acadêmica?
3. Em qual instituição foi a sua formação? Qual foi o ano de conclusão?
4. Durante o período em que esteve cursando sua faculdade, você teve alguma formação para uso de recursos tecnológicos em sala de aula?
5. Você costuma utilizar alguma ferramenta tecnológica em sala de aula? Qual? Justifique
6. Que percepção você tem a respeito dos alunos e uso de celulares e tablets em sala de aula?
7. Qual a sua opinião a respeito da utilização de tecnologias na prática docente, em particular, os APPs no ensino de matemática?
8. Em sua opinião, os aplicativos educacionais podem contribuir com o ensino de matemática, e auxiliam na prática do professor em seu trabalho diário em sala de aula? Justifique
9. Você tem ou gostaria de ter um suporte técnico-teórico com fundamentos para o uso dos apps no ensino de matemática? Justifique
10. Quais seriam as estratégias necessárias para o oferecimento de atividades didáticas mediadas pelos recursos tecnológicos da informação e comunicação disponíveis para mediar o professor sobre o ensino de matemática?

11. Os professores encontram-se preparados para mediar o ensino através do uso de aplicativos? Justifique
12. Na escola na qual você trabalha há formação continuada que propicie uma orientação voltada para este aspecto?
13. Quais são as maiores dificuldades detectadas nos alunos, quando se trabalha o conteúdo frações?
14. Que metodologia é utilizada quando você ensina esse conteúdo?
15. Que resultado você tem observado após a conclusão deste conteúdo?

PERCEPÇÃO DO(A) PROFESSOR(A) APÓS O USO DO APLICATIVO

16. De que maneira o aplicativo *Brinkedu - frações*, pode auxiliar na produção de dados para potencializar o ensino e aprendizagem de noções de frações em ferramenta de trabalho para os professores e, conseqüentemente, transformados em conhecimento matemático?
17. Você acha que os alunos estão preparados para o uso de tecnologias em sala de aula?
18. Ao utilizar o aplicativo Brinkedu-Frações, como você avalia os aspectos positivo e negativos, em relação:
 - a) Ao seu desempenho
 - b) Ao desempenho do aluno
 - c) Ao desempenho do aplicativo
19. Com o uso do aplicativo o que você observou após a conclusão do conteúdo frações?

Anexo 2- Termo de compromisso

Apêndice 2

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____, RG _____, CPF _____, professor(a) na instituição de ensino _____, nas séries: _____, declaro, por meio deste termo, que concordei em participar da pesquisa de campo referente ao projeto/pesquisa intitulado(a) : O ENSINO DE MATEMÁTICA MEDIADO PELO APLICATIVO BRINKEDU-FRAÇÕES: UMA FERRAMENTA AUXILIAR NO TRABALHO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA, desenvolvida(o) por FREDERICO DE OLIVEIRA TAVARES, RG 1386928, CPF 714566784-34, discente do Programa de Pós-Graduação do Curso Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, com matrícula 20192070017, a quem poderei contatar / consultar a qualquer momento que julgar necessário através do telefone nº (68) 98100-9004 ou e-mail nordesttino@hotmail.com. Fui informado(a), ainda, de que a pesquisa é orientada ITAMAR MIRANDA DA SILVA, professor doutor da Universidade Federal do Acre.

Afirmo que aceitei participar por minha própria vontade, sem receber qualquer incentivo financeiro ou ter qualquer ônus e com a finalidade exclusiva de colaborar para o sucesso da pesquisa. Fui informado(a) dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que, em linhas gerais analisar de que maneira o aplicativo *Brinkedu - frações* pode constituir-se em uma ferramenta auxiliar no trabalho dos professores em processos formativos que envolvam o ensino e aprendizagem de matemática com foco no ensino fundamental.

Fui também esclarecido(a) de que os usos das informações por mim oferecidas estão submetidos às normas éticas destinadas à pesquisa envolvendo seres humanos, da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) do Conselho Nacional de Saúde, do Ministério da Saúde.

Minha colaboração se fará de forma anônima, por meio de preenchimento de questionário e participação em grupo focal, a ser válida a partir da assinatura desta autorização. O acesso e a análise dos dados coletados se farão apenas pela pesquisadora e/ou sua orientadora.

Fui ainda informado(a) de que posso me retirar desse(a) estudo / pesquisa a qualquer momento, sem prejuízo para meu acompanhamento ou sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos.

Atesto recebimento de uma cópia assinada deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, conforme recomendações da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).

Rio Branco, Acre, ____ de _____ de 2019.

Assinatura do(a) participante: _____

Assinatura do(a) pesquisador(a): _____

Assinatura do(a) testemunha(a): _____

Apêndice 3

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DA PESQUISA

Eu, _____, RG _____, CPF _____, Gestor/Coordenador da Instituição de Ensino _____ CNPJ: _____ AUTORIZO os professores de matemática dos 6º e 7º anos, a participarem da pesquisa a ser realizada por FREDERICO DE OLIVEIRA TAVARES, RG 1386928, CPF 714566784-34, discente do Programa de Pós-Graduação do Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, com matrícula 20192070017, tel. (68) (68) 98100-9004 e e-mail nordesttino@hotmail.com, que procederá com observação das aulas nas quais serão utilizado o aplicativo Brinkedu-Frações pelos professores acima mencionados, com a finalidade de contribuir com a pesquisa intitulada: O ENSINO DE MATEMÁTICA MEDIADO PELO APLICATIVO BRINKEDU-FRAÇÕES: UMA FERRAMENTA AUXILIAR NO TRABALHO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA.

O pesquisador acima qualificado se compromete a:

- 1- Obedecer às disposições éticas de proteger os participantes da pesquisa, garantindo-lhes o máximo de benefícios e o mínimo de riscos, ou seja, assegurar que todos os dados colhidos nesta pesquisa serão utilizados somente para fins de análise, com o intuito de trazer apontamentos concretos para melhoria da qualidade do ensino nesta etapa final da Educação Básica.
- 2- Assegurar a privacidade das pessoas citadas nos documentos institucionais e/ou contatadas diretamente, de modo a proteger suas imagens (que permanecerão em sigilo), bem como garante que não utilizará as informações coletadas em prejuízo dessas pessoas e/ou da instituição, respeitando deste modo as Diretrizes Éticas da Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, nos termos estabelecidos na Resolução CNS N° 466/2012, e obedecendo as disposições legais estabelecidas na Constituição Federal Brasileira, artigo 5º, incisos X e XIV e no Novo Código Civil, artigo 20.

Rio Branco, Acre, _____ de _____ de 2019.

Responsável Legal RG nº _____

Apêndice 4- Folder Semana de Ciência e Tecnologia

A MATEMÁTICA ESTÁ EM TUDO!

23 A 29 DE OUTUBRO

SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA 2017

PROJETO INTERMUNICIPAL
MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL:
USO DAS FERRAMENTAS ALTERNATIVAS,
DAS NOVAS TECNOLOGIAS
E DAS TECNOLOGIAS ASSISTIVAS.

LOCAIS DE REALIZAÇÃO DO EVENTO:
MESAS TEMÁTICAS: Auditório Carlos Alberto Simão Antônio
 Centro de Convenções - andar superior (Dias 23, 24 e 25)
 Auditório Pedro Martinello - Centro de Convenções (dia 27)
MINI-CURSOS: Laboratórios 1 e 2 - NIEAD

Ufac

6ª feira - 15h30 às 17h30

Mini Curso 5:

- Uso do Brinkedu-jogos
- Prof. Esp. Frederico de Oliveira Tavares

Mesa Temática 4: 18h30

- A Matemática e a Educação Inclusiva
- Neurociência e Educação Matemática: possibilidade com a Tecnologia Assistiva
- Profª Dra. Salete Maria Chalub Bandeira
- Experiências Inclusivas nas Escolas da Rede Municipal de Ensino de Rio Branco
- Prof. Esp. Joaquim Oliveira de Souza
- Experiências Inclusivas nas Escolas da Rede Estadual de Ensino do Acre
- Prof. Esp. Úrsula Maria Maia Nogueira Silva

20h30 Encerramento
 Exposição do resultado das atividades realizadas em Bujari, no projeto-piloto e nos mini cursos, durante a SNCT.

SAIBA MAIS: snct.mctic.gov.br
 ou pelos contatos:
 (61) 2033-7826 / (61) 2033-7456
 (61) 2033-5148
 E-mail - snct@mctic.gov.br

www.mctic.gov.br  snct:semananacionalct  @mctic  @mctic.gov.br  sintonizemct!

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES

BRASIL