



Instituto Federal Catarinense  
Programa de Pós-graduação *Strictu Sensu* em Educação  
*Campus Camboriú*

**CLEUNICE MARTINS DE SIQUEIRA DA SILVA**

**PROCESSOS EDUCATIVOS NO ENSINO DE FRAÇÕES: A CONTRIBUIÇÃO DO  
JOGO DIGITAL FRACIOMIA A PARTIR DA PERCEPÇÃO DOS ACADÊMICOS  
DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DO INSTITUTO FEDERAL  
CATARINENSE (IFC) - *CAMPUS* CAMBORIÚ/SC**

Camboriú

2022

**CLEUNICE MARTINS DE SIQUEIRA DA SILVA**

**PROCESSOS EDUCATIVOS NO ENSINO DE FRAÇÕES: A CONTRIBUIÇÃO DO  
JOGO DIGITAL FRACIOMIA A PARTIR DA PERCEPÇÃO DOS ACADÊMICOS  
DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DO INSTITUTO FEDERAL  
CATARINENSE (IFC) - *CAMPUS* CAMBORIÚ/SC**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Educação *Strictu Sensu* do Instituto Federal Catarinense – *Campus* Camboriú para a obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientador: Prof. Airton Zancanaro, Dr.

Camboriú

2022

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática do ICMC/USP, cedido ao IFC e  
adaptado pela CTI - Araquari e pelas bibliotecas do Campus de Araquari e Concórdia.

S586p Silva, Cleunice Martins de Siqueira da  
PROCESSOS EDUCATIVOS NO ENSINO DE FRAÇÕES: a  
contribuição do jogo digital Fraciomia a partir da  
percepção dos acadêmicos do curso de licenciatura em  
matemática do Instituto Federal Catarinense (IFC) -  
Campus Camboriú/SC / Cleunice Martins de Siqueira da  
Silva; orientador Airton Zancanaro. -- Camboriú, 2022.  
183 p.

Dissertação (mestrado) - Instituto Federal  
Catarinense, campus Camboriú, , Camboriú, 2022.

Inclui referências.

1. Processos Educativos.. 2. Matemática.. 3.  
Operações com Frações.. 4. Recursos Tecnológicos na  
Aprendizagem.. 5. Fraciomia.. I. Zancanaro, Airton.  
II. Instituto Federal Catarinense. . III. Título.

**CLEUNICE MARTINS DE SIQUEIRA DA SILVA**

**PROCESSOS EDUCATIVOS NO ENSINO DE FRAÇÕES:  
A CONTRIBUIÇÃO DO JOGO DIGITAL FRACIOMIA A PARTIR DA PERCEPÇÃO  
DOS ACADÊMICOS DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DO  
INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE (IFC) – CAMPUS CAMBORIÚ/SC**

Esta Dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Educação e aprovada em sua forma final pelo curso de Mestrado em Educação do Instituto Federal Catarinense – *Campus* Camboriú.

Camboriú (SC), 29 de março de 2022.

*autenticação eletrônica na folha de assinaturas*

Prof. Airton Zancanaro , Dr.

Orientador e presidente da banca examinadora

Instituto Federal Catarinense

**BANCA EXAMINADORA**

*autenticação eletrônica na folha de assinaturas*

Prof.<sup>a</sup> Daniela Karine Ramos, Dr.<sup>a</sup>

Universidade Federal de Santa Catarina

*autenticação eletrônica na folha de assinaturas*

Prof.<sup>a</sup> Carla Morschbacher, Dr.<sup>a</sup>

Instituto Federal Catarinense

*autenticação eletrônica na folha de assinaturas*

Prof.<sup>a</sup> Hannelore Nehring, Dr.<sup>a</sup> (Suplente)

Centro Universitário de Brusque

Camboriú

2022



Emitido em 29/03/2022

DECLARAÇÃO Nº 27/2022 - CCPGE (11.01.03.47)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 31/03/2022 13:52 )

AIRTON ZANCANARO

PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO

CGE/SBS (11.01.14.33)

Matrícula: 2322799

(Assinado digitalmente em 31/03/2022 14:48 )

CARLA MORSCHBACHER

PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO

CGES/CAM (11.01.03.56)

Matrícula: 1801514

(Assinado digitalmente em 31/03/2022 14:31 )

HANNELORE NEHRING

ASSINANTE EXTERNO

CPF: 471.885.619-15

(Assinado digitalmente em 31/03/2022 16:50 )

DANIELA KARINE RAMOS

ASSINANTE EXTERNO

CPF: 003.438.589-40

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sig.ifc.edu.br/documentos/> informando seu número:  
27, ano: 2022, tipo: DECLARAÇÃO, data de emissão: 31/03/2022 e o código de verificação: 6cc5034ab8

Dedico esse trabalho a meus pais, Emanoel e Cleuci, que sempre me incentivaram a estudar.  
Ao meu filho Vitor Emanuel e meu esposo Odirlei, que são meu porto seguro, minha fonte de amor, carinho, amizade e companheirismo.

## AGRADECIMENTOS

A Deus primeiramente, pois tem regado minha vida diariamente com seu amor e coragem para não eu desistir diante das dificuldades, e quando me faltou forças para caminhar, me carregou em seus braços.

A minha família pelo apoio, aos meus pais e especialmente ao meu filho Vitor e meu esposo Odirlei que sempre compreenderam minhas ausências e me deram suporte nos momentos exaustivos, não existem palavras para retribuir tudo que sempre fizeram por mim, minha gratidão e amor eterno por vocês.

A esta instituição - IFC pelas oportunidades gratuitas de ensino, ao seu corpo docente comprometido com uma educação de qualidade, a diretora prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup> Sirlei Albino, aos coordenadores do Programa de Pós-graduação, e em especial ao meu orientador Prof. Dr. Airton Zancanaro que aceitou partilhar esse grande desafio comigo. Aos coordenadores do curso de licenciatura em matemática, prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup> Carla e Prof. Dr. Diego, e a Prof<sup>ª</sup> Sabrina, que viabilizaram a aplicação da pesquisa com os acadêmicos do referido curso. As professoras da banca pela disponibilidade e contribuições. A prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup> Michele Arend pela paciência e carinho nas nossas longas conversas ricas em aprendizado.

A diretoria do Sinasefe Litoral, que possibilitou minha participação nas aulas presenciais e remotas durante o curso do mestrado, sou grata pelo apoio.

Como bolsista, registro meus agradecimentos ao Programa de Bolsas Universitárias de Santa Catarina – UNIEDU, do Governo do Estado de Santa Catarina, pelo apoio no desenvolvimento dessa pesquisa, por meio da bolsa recebida no Processo de Seleção UNIEDU/FUMDES, Chamada Pública n.º 1423/SED/2019.

Aos meus colegas do curso, pela amizade, parceria, e uma saudade imensa guardada no coração.

Aos amigos e familiares pelo carinho, apoio, compreensão, e especialmente pelas vossas orações em meu favor, que Deus com sua infinita bondade retribua a cada um.

Agradeço a todos que de alguma forma participaram direta ou indiretamente para realização desse estudo, minha gratidão do fundo do meu coração.

E novamente, e sempre, a Deus, pois D'ele e para Ele é a minha vida.

## RESUMO

A tecnologia está inserida no cotidiano das pessoas para além do que podemos perceber. Em relação a geração atual, que já nasce imersa neste mundo digital, a forma de ensino tradicional tende apresentar-se a cada dia com menos atrativos. Diariamente os educadores se deparam com estudantes que manifestam baixo rendimento, falta de entusiasmo e mesmo certa aversão ao ensino da matemática. Por outro lado, os professores desta disciplina se sentem pouco estimulados por conta das dificuldades enfrentadas no desempenho laboral (LAURENTINO; FREITAS; NUNES, 2017, SANTOS; FONSECA, 2019). Neste contexto, os jogos educacionais quando utilizados no ambiente escolar como ferramentas pedagógicas podem vir a contribuir para despertar a atenção e auxiliar positivamente no ensino-aprendizagem. Sob outra perspectiva, um jogo pedagógico não pode apenas ser objeto de entretenimento, ele precisa ter objetivos de ensino claros, e com recursos para que o professor possa avaliar quais jogos realmente cumprem seu propósito. A base teórica elencada para fundamentar as análises dessa pesquisa contou com a colaboração de autores, como: Prensky (2012), Mattar (2010), Laurentino, Freitas e Nunes (2017), Santos e Fonseca (2019), Souza, Depresbiteris e Machado (2004), Coutinho e Alves (2016), Ramos (2013), Jappur, Forcellini e Spanhol (2014), Savi (2011), Feuerstein, Feuerstein e Falik (2014), Feuerstein (1996), Keller (1987, 2016), entre outros. O estudo foi realizado com o objetivo de analisar, na percepção dos acadêmicos do curso de licenciatura em matemática do IFC *campus* Camboriú/SC, a contribuição do jogo Fraciomia no ensino-aprendizagem de frações. Para avaliar o jogo foi adotado o modelo de avaliação ARCS de John Keller e a Teoria de Modificabilidade Cognitiva Estrutural (TMCE) de Reuven Feuerstein. Trata-se de uma pesquisa de natureza aplicada, de abordagem mista e exploratória. A coleta de dados foi realizada por meio de questionário encaminhado via *online* para os acadêmicos de 3 das turmas em andamento do curso de Matemática, ano letivo de 2021. Participaram no total 27 acadêmicos, cujas respostas, foram tabuladas e analisadas em relação ao modelo de avaliação ARCS e a TMCE. Os resultados das análises dos dados indicaram, na percepção dos respondentes, para validação do jogo Fraciomia como ferramenta para auxílio no ensino-aprendizagem do conteúdo de adição e subtração de frações com denominadores diferentes. No entanto, considera-se ampliar esse estudo em ambiente escolar com os estudantes do ensino fundamental anos finais e fortalecer os resultados aqui sinalizados, de que o jogo Fraciomia pode auxiliar no aprendizado. Como resultado esse estudo busca colaborar para



incorporação de recursos tecnológicos, como os jogos digitais, capazes de contribuir na promoção da aprendizagem para um ambiente escolar mais compatível com as preferências desta geração atual.

**Palavras-chave:** Processos Educativos. Matemática. Operações com Frações. Recursos Tecnológicos na Aprendizagem. Fraciomia.

## ABSTRACT

Technology is embedded in people's daily lives beyond what we can perceive. In relation to the current generation, which is already born immersed in this digital world, the traditional way of teaching tends to present itself with less attractiveness every day. Every day, educators are faced with students who show low performance, lack of enthusiasm and even a certain aversion to teaching mathematics. On the other hand, teachers of this discipline feel little stimulated due to the difficulties faced in their work performance (LAURENTINO; FREITAS; NUNES, 2017, SANTOS; FONSECA, 2019). In this context, educational games when used in the school environment as pedagogical tools can contribute to arouse attention and positively assist in teaching and learning. From another perspective, a pedagogical game cannot just be an object of entertainment, it needs to have clear teaching objectives, and with resources so that the teacher can evaluate which games really fulfill their purpose. The theoretical basis listed to support the analysis of this research had the collaboration of authors, such as: Prensky (2012), Mattar (2010), Laurentino, Freitas and Nunes (2017), Santos and Fonseca (2019), Souza, Depresbiteris and Machado (2004), Coutinho and Alves (2016), Ramos (2013), Jappur, Forcellini and Spanhol (2014), Savi (2011), Feuerstein, Feuerstein and Falik (2014), Feuerstein (1996), Keller (1987, 2016), among others. The study was carried out with the objective of analyzing, in the perception of the students of the Mathematics Licentiate course at the IFC campus Camboriú/SC, the contribution of the Fraciomia game in the teaching and learning of fractions. To evaluate the game, John Keller's ARCS evaluation model and Reuven Feuerstein's Theory of Structural Cognitive Modifiable (TMCE) was adopted. This is an applied research, with a mixed and exploratory approach. Data collection was carried out through a questionnaire sent online to the students of 3 of the classes in progress of the Mathematics course, academic year 2021. A total of 27 students participated, whose answers were tabulated and analyzed in relation to the model of ARCS assessment and the TMCE. The results of the data analysis indicated, in the perception of the respondents, for the validation of the Fraciomia game as a tool to aid in the teaching-learning of the content of addition and subtraction of fractions with different denominators. However, it is considered to expand this study in a school environment with elementary school students final years and strengthen the results indicated here, that the Fraciomia game can help in learning. As a result, this study seeks to collaborate for the incorporation of technological resources, such as digital games, capable of contributing to the

promotion of learning for a school environment that is more compatible with the preferences of this current generation.

**Keywords:** Educational Processes. Math. Operations with Fractions. Technological Resources in Learning. Fraciomy.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Tela inicial do jogo Fraciomia .....	43
Figura 2 - Segunda tela com mensagem de bem-vindo.....	43
Figura 3 - Tela com exemplo de mensagem da aranha Teca.....	44
Figura 4 – Tela com o poema de frações equivalentes.....	45
Figura 5 – Tela do menu indicando o laboratório .....	45
Figura 6 – Tela do menu geral indicando o estoque.....	46
Figura 7- Tela com a mensagem da encomenda.....	47
Figura 8 - Tela indicando o livro de poções .....	48
Figura 9 - Tela com imagem de uma receita .....	48
Figura 10 - Tela do ambiente estoque .....	49
Figura 11- Tela com exemplo de um ingrediente a ser retirado .....	50
Figura 12 - Tela com exemplo de uma retirada com mais de um pote.....	51
Figura 13 - Tela do ambiente inventário .....	52
Figura 14- Tela do ambiente de preparo da poção .....	53
Figura 15 - Tela exemplo de poção sendo preparada .....	54
Figura 16 - Tela com exemplo de uma poção pronta .....	55
Figura 17- Tela de feedback do preparo errado da poção .....	56
Figura 18- Tela com <i>feedback</i> do preparo correto da poção .....	57
Figura 19 – O ciclo da mediação .....	69
Figura 20 - Nuvem de palavras dos jogos elencados pelos respondentes .....	89
Figura 21 - Nuvem de palavras da questão 1 .....	91
Figura 22 - Nuvem de palavras da questão 2 .....	94
Figura 23 - Nuvem de palavras da questão 3 .....	97
Figura 24 - Nuvem de palavras da questão 4 .....	98
Figura 25 - Nuvem de palavras da questão 5 .....	100
Figura 26 - Nuvem de palavras da questão 6 .....	103
Figura 27 - Nuvem de palavras da questão 7 .....	104
Figura 28 - Nuvem de palavras da questão 8 .....	106
Figura 29 - Nuvem de palavras da questão 9 .....	108
Figura 30 - Nuvem de palavras da questão 10 .....	110

Figura 31 - Nuvem de palavras da questão 11 .....	111
Figura 32 - Nuvem de palavras da questão 12 .....	113
Figura 33 - Nuvem de palavras da questão final .....	114

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Mecânicas, dinâmicas e estéticas dos jogos .....	37
Quadro 2 - Quatro principais características dos jogos .....	38
Quadro 3 - Estrutura do modelo teórico para a avaliação do jogo Fraciomia .....	75
Quadro 4 - Classificação da pesquisa .....	79
Quadro 5 - Etapas da pesquisa.....	79

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Tabulação das respostas da questão 1.....	93
Tabela 2 – Tabulação das respostas da questão 2.....	96
Tabela 3 – Tabulação das respostas da questão 3.....	98
Tabela 4 – Tabulação das respostas da questão 4.....	100
Tabela 5 – Tabulação das respostas da questão 5.....	102
Tabela 6 – Tabulação das respostas da questão 6.....	104
Tabela 7 – Tabulação das respostas da questão 7.....	105
Tabela 8 – Tabulação das respostas da questão 8.....	107
Tabela 9 – Tabulação das respostas das questões 7 e 8.....	107
Tabela 10 – Tabulação das respostas da questão 9.....	109
Tabela 11 – Tabulação das respostas da questão 10.....	111
Tabela 12 – Tabulação das respostas da questão 11.....	112
Tabela 13 – Tabulação das respostas da questão 12.....	113

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Idade.....	85
Gráfico 2 - Gênero.....	86
Gráfico 3 - Formação Acadêmica.....	86
Gráfico 4 - Atuação na Docência .....	87
Gráfico 5 – Em relação à jogos educacionais, o que você mais gosta de usar? .....	88
Gráfico 6 - Resultado final .....	115



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>20</b>
1.1	ORGANIZAÇÃO DOS CAPÍTULOS .....	25
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>27</b>
2.1	PROCESSOS EDUCATIVOS NO ENSINO DE FRAÇÕES .....	27
2.2	A APRENDIZAGEM E O USO DE JOGOS DIGITAIS .....	31
<b>2.2.1</b>	<b>Características dos jogos.....</b>	<b>34</b>
2.3	SÍNTESE DO CAPÍTULO.....	39
<b>3</b>	<b>CONHECENDO O JOGO FRACIOMIA.....</b>	<b>40</b>
3.1	SÍNTESE DO CAPÍTULO.....	57
<b>4</b>	<b>O MODELO ARCS E A TEORIA MCE .....</b>	<b>58</b>
4.1	ARCS – ATENÇÃO, RELEVÂNCIA, CONFIANÇA E SATISFAÇÃO.....	59
4.2	TEORIA DE MODIFICABILIDADE COGNITIVA ESTRUTURAL (TMCE) DE REUVEN FEUERSTEIN .....	64
<b>4.2.1</b>	<b>Experiência de Aprendizagem Mediada (EAM).....</b>	<b>67</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Primeiro Critério - Intencionalidade e reciprocidade.....</b>	<b>68</b>
<b>4.2.3</b>	<b>Segundo Critério -Transcendência .....</b>	<b>72</b>
<b>4.2.4</b>	<b>Terceiro Critério - Mediação de significado .....</b>	<b>72</b>
4.3	MODELO TEÓRICO PARA AVALIAÇÃO DO JOGO FRACIOMIA .....	74
4.4	SÍNTESE DO CAPÍTULO.....	77
<b>5</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>78</b>
5.1	QUESTIONÁRIO.....	79
5.2	PRÉ-TESTE.....	80
5.5	ANÁLISE DOS DADOS .....	82
5.6	SÍNTESE DO CAPÍTULO.....	83
<b>6</b>	<b>ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>84</b>
6.1	ANÁLISE DO PERFIL DOS RESPONDENTES .....	84

6.2	DESCRIÇÃO DO JOGO FRACIOMIA .....	90
6.2.1	<b>Análise das respostas dos participantes .....</b>	<b>90</b>
6.3	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS .....	115
7	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>117</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>120</b>
	<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DO JOGO</b>	
	<b>FRACIOMIA .....</b>	<b>125</b>
	<b>APÊNDICE B – SLIDES DA FORMAÇÃO.....</b>	<b>132</b>
	<b>APÊNDICE C - RESPOSTAS DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA ...</b>	<b>147</b>
	<b>ANEXO A - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA N° 5.037.378 .....</b>	<b>173</b>
	<b>ANEXO B – BIOGRAFIA DO PROFESSOR REUVEN FEUERSTEIN....</b>	<b>182</b>



## 1 INTRODUÇÃO

A geração atual já nasce imersa em diversas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs). Considerando o crescimento exponencial do acesso à informação por meio da internet, concomitantemente surge “[...] uma mudança de paradigma junto aos novos processos para aquisição de conhecimento.” (MORATORI, 2003, p. 2). Cognitivamente, a forma de aprender desta geração tende a acompanhar a evolução tecnológica, visto que o intelecto já não “funciona” como nas gerações anteriores. A geração atual, age, pensa e aprende de forma diferente da forma tradicional e está cada vez mais direcionada e adaptada à era tecnológica digital (PRENSKY, 2012; MATTAR, 2010; MOITA, 2007).

Ponderando que a tecnologia pode lhes proporcionar respostas rápidas e interação com mídias atraentes, esta geração de estudantes demonstra cada dia mais desinteresse em aulas tradicionais expositivas com uso de recursos como quadro, giz e exposição verbal (MORATORI, 2003). Nesse contexto, Ausubel conhecido por ter proposto o conceito de aprendizagem significativa em 1960, referindo-se ao método de instrução verbal expositivo, escreveu que “[...] em muitos locais, está em voga caracterizar a aprendizagem verbal como recitação semelhante à do papagaio e como memorização de factos isolados e rejeitá-la, desdenhosamente, como vestígio arcaico da tradição educacional desacreditada.” (AUSUBEL, 2003, p. 6), que resulta em frustração e rejeição em relação aos conteúdos e ao ambiente escolar, e destaca-se a disciplina de Matemática (SANTOS; FONSECA, 2019).

Na atualidade é comum observar o uso de mídias impressas e repetições de cálculos manuscritos descontextualizados da realidade escolar. Diariamente os professores se deparam com estudantes que manifestam baixo rendimento, falta de entusiasmo e mesmo certa aversão ao ensino da matemática. Isto pode ser expresso na representatividade dos dados estatísticos como no PISA de 2018 (BRASIL, 2019, n.p.) em relação a disciplina de “Matemática – 68,1% dos estudantes brasileiros estão no pior nível de proficiência em matemática e não possuem nível básico de Matemática, considerado como o mínimo para o exercício pleno da cidadania.”. Paralelo a isso, os professores desta disciplina se sentem desestimulados por conta das dificuldades enfrentadas no desempenho laboral (LAURENTINO; FREITAS; NUNES, 2017).

Este quadro é um desmotivador presente na escola, mas que pode ser alterado se, em conjunto, houver mudanças. Para as autoras Laurentino, Freitas e Nunes (2017, n. p.) “[...] a matemática torna-se uma das disciplinas mais temidas dentre as áreas de ensino, apresentando

insucesso no aprendizado e incumbindo os professores buscar métodos que facilitem o ensino e enriqueçam o saber.”. Estudos realizados levam a reconhecer que novas metodologias assim como a utilização de jogos digitais aplicados no processo de ensino-aprendizagem, poderão motivar e promover uma aprendizagem com significado aos estudantes (CRUZ; RAMOS; ALBUQUERQUE, 2012; JAPPUR; FORCELLINI; SPANHOL, 2014; MORATORI, 2003; PRENSKY, 2012; SOUZA; RAMOS; CRUZ, 2013).

Diante dos atrativos das tecnologias digitais o professor necessita conhecer, aprender e se adaptar a usar essas novas tecnologias para modificar sua prática pedagógica, utilizando material que corrobore com uma aprendizagem com significado para os estudantes e as suas novas formas de aprender. Achamos importante considerar que se o mundo, a sociedade, as pessoas estão vivenciando uma constante evolução tecnológica, então por que a escola ficaria estagnada?

Nesse aspecto, os autores Alves (2015) e Moratori (2003) abordam o engajamento que a tecnologia proporciona, por ser rápida, interativa e divertida, elementos que os professores podem ter acesso com uso de jogos digitais pedagógicos. Alves (2015) ressalta ainda, que na aprendizagem os conteúdos complexos podem ser simplificados com o auxílio tecnológico, motivando os estudantes, elemento essencial para um ambiente cognitivo favorável para a aprendizagem.

Na busca por essas qualidades, consoante a uma aprendizagem com significado, os jogos estão sendo trazidos para dentro da sala de aula, passando a receber atenção como ferramentas eficazes de apoio pedagógico e não apenas como entretenimento, conforme publicações e pesquisas de autores sobre o tema, realizadas por autores como: Alves (2012), Coutinho e Alves (2016), Jappur, Forcellini e Spanhol (2014), Laurentino, Freitas e Nunes (2017), Lealdino Filho (2013), Mattar (2010), Menezes (2018), Moratori (2003), Prensky (2012), Ramos (2013), Savi (2011), entre outros.

O jogo como um recurso interativo poderá engajar os estudantes de forma que promova um ambiente cognitivo mais propenso para a aprendizagem. É necessário que a mudança venha de dentro para fora da escola, ou seja, não são os estudantes que devem retroagir ao ensino tradicional, memorístico, mas a escola precisa se adequar à nova geração, às novas tecnologias, atualizando sua metodologia pedagógica (MORATORI, 2003).

Nesse sentido, esse estudo pretende contribuir para que este cenário possa se modificar e facilitar o desempenho laboral docente, com a adoção de recursos tecnológicos, como também mudar o sentimento e o aprendizado dos estudantes em relação à disciplina de matemática.

Visando a disseminação do conhecimento através do uso de jogos pedagógicos eficientes, os autores Savi (2011), Coutinho e Alves (2016) apresentam em suas pesquisas, que é possível observar a carência de ferramentas para avaliar os jogos educacionais que possam ser disponibilizadas para os professores, que ficam limitados na escolha por não terem tempo disponível e nem uma base teórica para pôr em prática no momento de escolher um jogo. E ainda segundo Savi (2011), para uma avaliação de qualidade, os professores no exercício da docência, precisam de um modelo ou base teórica para seguir. Desenvolver um modelo teórico específico para seu uso pessoal, demanda tempo e dedicação em estudos que os professores não disponibilizam, e com isso podem ocorrer duas situações: (1) o jogo é utilizado como entretenimento apenas, não cumprindo com os objetivos pedagógicos; ou (2) o professor opta por não utilizá-lo.

Adjacente a isso, os professores também enfrentam problemas com a disciplina e os conteúdos matemáticos. Conforme estudo de Cardoso e Mamede (2009), as dificuldades apresentadas na aprendizagem e no conceito de frações é tradicional, tanto pela natureza das frações, quanto pela abordagem utilizada pelos professores.

Nesse sentido, corrobora o estudo de Santos e Fonseca (2019), que além dos indicativos de Cardoso e Mamede (2009), acrescenta informações sobre a importância do conteúdo de frações e as dificuldades que os estudantes perpetuam durante a vivência escolar.

O ensino de números fracionários está presente na disciplina de matemática a partir dos anos finais no ensino fundamental anos iniciais e é aprofundado nos anos seguintes no ensino fundamental anos finais, iniciando com as quatro operações básicas no conjunto dos números naturais e abrangendo os demais conjuntos numéricos e operações nos anos posteriores. Nesse conteúdo, os conceitos são abstratos e complexos.

Diante desses problemas identificados é que o Jogo Digital Fraciomia foi selecionado para esse estudo. Acredita-se que este jogo poderá apresentar de forma divertida e desafiadora, a aplicação dos conceitos que envolvem o conteúdo sobre frações. Com isso, poderá auxiliar o aprendizado de uma forma motivadora, pois os jogos normalmente fazem parte do cotidiano dos estudantes desta série escolar, 6º e 7º ano do ensino fundamental anos finais, que têm idade,

em geral, entre 11 e 12 anos. Mas, como avaliar jogos educacionais digitais que cumpram o seu papel pedagógico?

Para responder a esta pergunta de modo a possibilitar conhecer a contribuição do jogo Fraciomia, foram utilizadas como base teórica para esse estudo, a Teoria de Modificabilidade Cognitiva Estrutural (TMCE) desenvolvida por Feuerstein, que avalia a intenção, o significado e a transcendência, e o Modelo ARCS, desenvolvido por Keller, que abrange quatro categorias de estratégias, sendo elas: a atenção, a relevância, a confiança e a satisfação, que avaliam a motivação proporcionada pelo jogo ao usuário.

Assim, buscamos a contribuição dos acadêmicos e futuros professores do curso de licenciatura em matemática do IFC - *campus* Camboriú/SC, com o propósito de ampliar o conhecimento referente aos jogos educacionais, e de forma específica o jogo digital Fraciomia antes de inseri-los no planejamento educacional, e nas práticas pedagógicas escolares, especialmente para inserção de jogos como ferramentas de suporte no ensino-aprendizagem.

Assim, temos a seguinte questão norteadora para essa pesquisa: Qual a contribuição do jogo Fraciomia para o ensino-aprendizagem de operações com frações, na percepção dos acadêmicos do curso de licenciatura em matemática do IFC - *campus* Camboriú/SC?

Partindo deste questionamento definiu-se o objetivo geral e os específicos que são diretrizes para o desenvolvimento desse estudo.

Como objetivo geral para essa pesquisa definiu-se:

- Analisar, a partir da percepção dos acadêmicos do curso de licenciatura em matemática do IFC *campus* Camboriú/SC, a contribuição do jogo Fraciomia para o ensino-aprendizagem de frações.

Como objetivos específicos, temos os seguintes pontos definidos:

1. Descrever o jogo Fraciomia e seus procedimentos.
2. Elaborar um modelo teórico para a avaliação do jogo Fraciomia, com base na Teoria de Modificabilidade Cognitiva Estrutural e no Modelo ARCS.
3. Identificar as percepções dos acadêmicos, acerca da utilização e a contribuição do jogo digital Fraciomia.

O uso de jogos é comum na sociedade atual, especialmente com objetivo de entretenimento, porém o uso em ambiente escolar ainda é pouco percebido e menos utilizado como ferramenta útil no auxílio da aprendizagem (ALVES, 2012; MENEZES, 2018; TAVARES, 2007). Mesmo entre os mais jovens, as opiniões se dividem e nem todos percebem

que o ato de jogar sempre envolve alguma aprendizagem, não sendo necessariamente um conteúdo, mas podendo também incluir habilidades, estratégias ou atitudes (CRUZ; RAMOS; ALBUQUERQUE, 2012; PEREIRA; MOITA, 2007; RAMOS, 2013).

Estratégias como o uso de jogos no ambiente escolar tem grande potencial para ser explorado, pois os estudantes interagem com os jogos e outras tecnologias em seu cotidiano, para além do que é essencial na sociedade moderna, e trazem como bagagem aprendizagens adquiridas com essas ferramentas (FARDO, 2013). A escola, ao apropriar-se de estratégias que relacionem essa bagagem dos estudantes com os conteúdos instrucionais e didáticas de ensino, poderá auxiliar na promoção de resultados positivos no ensino-aprendizagem. Além disso, a escola, pode ser um ambiente mais harmônico com as preferências tecnológicas e cognitivas da geração atual.

Pesquisas realizadas apresentam que o uso de jogos em ambiente escolar tem garantido bons resultados no ensino-aprendizagem (JAPPUR; FORCELLINI; SPANHOL, 2014; LAURENTINO; FREITAS; NUNES, 2017; LEALDINO FILHO, 2013; MENEZES, 2018; MORATORI, 2003; RAMOS, 2013; SAVI, 2011). Na pesquisa elaborada por Ramos (2013, n.p.), a autora relata que os “[...] jogos cognitivos tem potencial para contribuir com o processo de aprendizagem e com a educação em uma perspectiva mais integral do sujeito.”. Mas, não é qualquer jogo, a dificuldade está em encontrar bons jogos educacionais, que tenham objetivos pedagógicos claros e agreguem elementos que proporcionem um real aprendizado.

Para que um jogo possa ser relevante e venha contribuir para o ensino-aprendizagem no ambiente escolar precisa ser observado os aspectos pedagógicos e motivacionais que proporcionam. Savi (2011, p. 25), descreve que “[...] um jogo de qualidade é aquele que tem objetivos educacionais bem definidos, motiva os alunos para os estudos e promove a aprendizagem de conteúdos curriculares através de atividades divertidas, prazerosas e desafiadoras.”.

Em relação aos jogos educacionais digitais, estes possuem elementos que podem criar um ambiente cognitivo mais propenso para aprendizagem. Os elementos importantes para serem bons jogos cognitivos que, segundo Ramos (2013, n. p.),

[...] os jogos cognitivos permitem a estimulação e a realização de exercícios que tem o potencial de modificar a organização estrutural e funcional do cérebro, o que resulta no melhor desempenho dos jogadores em algumas tarefas que exigem habilidades cognitivas, destacando nesse trabalho o processo de aprendizagem.



O ato de jogar proporciona momentos de imersão em um mundo fantasioso, podendo ser mais real ou muito pouco realista, dependendo da narrativa. Por isso, os jogos educacionais devem ser avaliados em seus propósitos pedagógicos antes de serem utilizados no ambiente escolar, pois não devem apenas entreter, mas é preciso aprender algo, seja uma habilidade ou um conteúdo. Para avaliar um jogo o professor precisa conhecer as características dos jogos e ter ferramentas que possam lhe orientar para realizar essa avaliação.

Segundo Savi (2011), é preciso mensurar a qualidade dos jogos que são utilizados no âmbito educacional, pesquisadores e docentes não dispõem de ferramentas validadas cientificamente para aplicar na avaliação de jogos. Um modelo teórico para avaliação de jogos facilitará aos acadêmicos do curso de Matemática (público dessa pesquisa) sua caminhada docente, e dessa forma os incentivará na busca por novas metodologias de ensino-aprendizagem, contribuindo para melhorias no ambiente escolar, pois o modelo tradicional sem a presença da tecnologia não é atrativo para geração atual de estudantes (MENEZES, 2018).

A partir do exposto buscamos apresentar a importância e a contribuição desse estudo para que o potencial da aprendizagem presente nos jogos esteja ao alcance dos professores, por meio de ferramentas que facilitem a avaliação baseadas em teorias educacionais. Desta forma, possibilita que o jogo venha ser visto mais do que uma mera diversão, mas que possa ser utilizado para enriquecer o planejamento pedagógico do professor, agregando qualidade no ensino e proporcionando uma aprendizagem com significado aos estudantes.

Portanto, nessa pesquisa ao analisar o jogo Fraciomia pretende-se identificar sua contribuição para o ensino-aprendizagem de frações, a partir da percepção dos acadêmicos. Ao proporcionar essa experiência aos futuros professores de matemática, visamos também, de forma indireta, ampliar o conhecimento desses em avaliar jogos que sejam relevantes para o ensino-aprendizagem do conteúdo instrucional e que cumpram com seu papel pedagógico, colaborando para um aprendizado com significado para os estudantes, e um ambiente mais compatível com suas preferências cognitivas de aprendizagem, através de experiências práticas e motivadoras.

## 1.1 ORGANIZAÇÃO DOS CAPÍTULOS

Os capítulos estão organizados a partir do primeiro, contendo a Introdução - que abrangeu os objetivos e a justificativa, na sequência o segundo trata do Referencial Teórico, que engloba

subcapítulos referente as temáticas de Processos Educativos no Ensino de Frações e a Aprendizagem e o uso de Jogos Digitais, finalizando com a Síntese do Capítulo.

O terceiro capítulo abrange a descrição dos procedimentos para o uso do Jogo Fraciomia. Seguido do quarto capítulo com a definição da base teórica desse estudo, o Modelo ARCS - acrônimo de Atenção, Relevância, Confiança e Satisfação, que são quatro categorias de estratégias de motivação que podem ser empregadas para a aprendizagem e a Teoria de Modificabilidade Cognitiva Estrutural, que em seus subcapítulos apresenta a definição da Experiência de Aprendizagem Mediada e seus pilares principais, a Mediação da Intencionalidade, do Significado e da Transcendência, a Estrutura do Modelo Teórico base para elaboração do questionário de avaliação do jogo Fraciomia e ao final a Síntese do Capítulo.

No quinto capítulo apresentamos a Metodologia, as Etapas da pesquisa em seus detalhes, seguido do sexto capítulo que compõe a Tabulação e a Análise dos dados da pesquisa aplicada para avaliar o jogo Fraciomia, as discussões a respeito dos Resultados da pesquisa.

O capítulo 7 contém o fechamento com as Considerações Finais da pesquisa realizada, abrangendo no texto algumas limitações e indicações para estudos futuros. Ao final do texto constam as Referências bibliográficas utilizadas nesse trabalho, seguida dos apêndices dos materiais desenvolvidos para produção dos dados. Nessa sequência, o Questionário elaborado para avaliação do jogo Fraciomia - Apêndice A – O conjunto em Slides da Apresentação Teórica da Formação - Apêndice B e a Apresentação das respostas dos acadêmicos participantes - Apêndice C. Seguidos dos Anexos, Anexo A contendo o parecer do Comitê de Ética de nº 5.037.378, em sua emenda de alteração do projeto inicial que devido à situação de pandemia e o cancelamento das aulas presenciais a partir do mês de março no ano letivo de 2020, foi inviabilizado, e o Anexo B com a Biografia do professor Reuven Feuerstein.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Os Processos Educativos no Ensino de Frações, a Aprendizagem e o Uso de Jogos digitais são destaques nessa pesquisa. Nesse capítulo esses elementos serão apresentados de forma que possam contribuir enriquecendo o conhecimento por meio da leitura baseada em diversos autores.

### 2.1 PROCESSOS EDUCATIVOS NO ENSINO DE FRAÇÕES

O ensino da Matemática percorre um árduo caminho, os estudantes tradicionalmente imputam a esta disciplina diversas barreiras que geram insucesso na aprendizagem dos seus conteúdos, não percebendo seu papel fundamental na vida da sociedade (SANTOS; FONSECA, 2019). Desde os primeiros anos escolares o ensino da matemática deveria propiciar significado para seus conceitos instrucionais, para o estudante perceber sua aplicação fora do ambiente escolar (MENEZES, 2018).

Para criar uma ponte eficiente entre o conhecimento e a aprendizagem a metodologia do professor deve facilitar este processo, visando diminuir as barreiras na compreensão dos conteúdos, evitando que o estudante carregue perpetuamente deficiências no aprendizado e aversão a disciplina de Matemática (SANTOS; FONSECA, 2019). Evidenciamos que, para auxiliar no aprendizado a prática pedagógica do professor precisa ser engajadora e diferenciada, utilizando-se de estratégias variadas, desconstruindo a aversão pela disciplina e diminuindo a resistência ao construir um aprendizado com significado e ao mesmo tempo prazeroso.

O conteúdo enfatizado nesse estudo é o ensino de frações, considerado importante e que os estudantes apresentam dificuldades na sua compreensão para se recordar o que foi estudado sobre este conteúdo no ano letivo anterior (SANTOS; FONSECA, 2019). Segundo Cardoso e Mamede (2009, p. 2865), “Os obstáculos com que os alunos se deparam no desenvolvimento de uma completa compreensão do conceito de fracção estão relacionados, quer com a natureza das fracções, quer com as abordagens utilizadas para ensinar fracções.”.

Ainda segundo, Santos e Fonseca (2019, p. 51) “No âmbito educacional, o conteúdo de fração é um dos mais importantes da Matemática no Ensino Fundamental, no entanto, é ainda um dos que mais apresenta dificuldades por toda vida escolar do aluno [...]”. Dentre algumas dificuldades apresentadas pelos estudantes no ensino de frações estão: o próprio conceito de

fração, as divisões parte-todo, as quatro operações básicas com os números fracionários, o mínimo múltiplo comum aplicado na adição e subtração de frações com denominadores diferentes (SANTOS; FONSECA, 2019). Esse último é o conteúdo apresentado pelo jogo Fraciomia, objeto dessa pesquisa.

O primeiro contato com as frações na escola é a partir de figuras geométricas planas como, os quadrados, os retângulos e os círculos, e alimentos como algumas frutas, chocolates, pizzas que se apresentam divididos em partes iguais para representarem quantidades fracionárias (Jahn *et al*, 2011). Nesse modelo de abordagem os estudantes poderão relacionar apenas a linguagem (um meio, dois terços, etc.), sem compreender o que significa o numerador e o denominador, e ainda induzindo-os a relacionarem as partes pintadas ao numerador e as que não estão pintadas ao denominador (Jahn *et al*, 2011).

No ambiente escolar, conforme observado por Cardoso e Mamede (2009, p. 2863-2864), “O domínio do conceito de fração só está adquirido quando a criança consegue utilizar e representar frações nas suas diferentes situações ou interpretações.”. A representação de frações quanto a classificação ou interpretação, podem ser divididas em: medida, razão, quociente, operador e parte-todo (CARDOSO; MAMEDE, 2009), em geral, essa última é a representação que mais se destaca (SCHASTAI, 2012).

A representação da fração, na situação de medida, tem similaridade com a classificação parte-todo, podendo ser representada pela distância de pontos em uma reta numérica (FREITAS; BARBOSA, 2016). Uma demonstração simples é usar a reta dos números inteiros, com as distâncias sinalizadas a cada um centímetro e fazer cálculos da distância entre pontos negativos e positivos.

Segundo Jesus (2013, p. 13), “[...] a ideia de razão não compara partes com o todo, mas sim, parte com parte. Sua representação fracionária é usada como um índice comparativo entre duas grandezas.”, ou seja, relaciona duas quantidades ou valores numéricos entre si. Podem ser elementos de um mesmo conjunto relacionados entre si, um exemplo corriqueiro é relacionar a quantidade total de estudantes da sala ao total de estudantes do gênero masculino ou feminino (VASCONCELOS; BELFORT, 2006).

A fração como quociente na descrição formalizada por Jesus (2013, p. 13), “representa um número inteiro dividido por outro ( $\frac{a}{b} = a : b ; a \in Z, b \in Z^*$ )”, e que resulta em um valor numérico no conjunto dos números naturais ou não. Para Silva, Canova e Campos (2016, p. 44), “A ideia presente nesse tipo de situação é a de divisão. Nas situações de quociente temos

duas variáveis: uma corresponde ao numerador e a outra, ao denominador.”. Por exemplo, se em uma situação-problema 4 crianças têm 14 chocolates para dividir, quantos chocolates cada uma receberá? O cálculo pode ser representado por:  $\frac{14}{4} = 14:4 = 3\frac{1}{2}$ , ou 3,5, ou seja, cada criança receberá três chocolates e meio. O que não aconteceria se fossem 12 chocolates ou 16, que resultariam em números naturais.

Já a fração na representação como operador, segundo Freitas e Barbosa (2016, n.p.), “[...] ocorre quando a fração assume o papel de transformar uma situação inicial para produzir uma situação final.”. Complementando com Silva, Canova e Campos (2016, p. 44), “A ideia associada a esse significado é a de transformação, isto é, a representação de uma ação que se deve imprimir sobre um número ou uma quantidade, transformando seu valor nesse processo.”. Como por exemplo, uma situação-problema em que se pretende calcular o montante, em Reais, já pago por 5 parcelas de um objeto adquirido no valor total de R\$ 1.400,00 e foi dividido em 7 parcelas. Para resolver, utiliza-se a representação fracionária e desenvolve-se o cálculo:  $\frac{5}{7} \cdot 1400 = \frac{5 \cdot 1400}{7} = \frac{7000}{7} = 1000$ , então, como resultado obteve-se que o montante já pago pelas 5 parcelas é de R\$ 1.000,00.

A fração na situação parte-todo, “Representa partes do todo (unidade). Normalmente é apresentada em forma de figuras geométricas divididas em partes iguais.” (JESUS, 2013, p.12). Para Cardoso e Mamede (2009, p. 2864), “Nas situações parte-todo, o denominador da fração representa o número de partes em que um bolo é dividido e o numerador indica o número dessas partes que são retiradas [...]”, como exemplo as autoras citam “[...] (um bolo é dividido em 3 partes iguais e 2 são comidas, significa que foi comido  $\frac{2}{3}$  do bolo).” (CARDOSO; MAMEDE, 2009, p. 2864-2865).

Efectivamente, o procedimento, tradicionalmente utilizado, de começar com um “todo” que é dividido em várias partes iguais, das quais algumas são retiradas, não se adapta facilmente, por exemplo, à fração  $\frac{4}{3}$ . Mais importante ainda, “parte de um todo” não ilustra a operação entre frações: a imagem de  $\frac{1}{2}$  de um círculo a ser adicionado a  $\frac{2}{3}$  de um outro círculo não representa devidamente a soma de  $\frac{1}{2} + \frac{2}{3}$ . (CARDOSO; MAMEDE, 2009, p. 2865).

A fração representada como parte-todo, por ser a mais abordada no ambiente escolar, talvez pela metodologia pedagógica utilizada pelos professores parece não alcançar resultados positivos no ensino-aprendizagem (SANTOS; FONSECA, 2019). As crianças, na sequência dos anos escolares, tendem a apresentar dificuldades com a representação dos números fracionários, e em aplicá-los nas operações e resoluções de problemas (SANTOS; FONSECA,

2019). Essas mesmas dificuldades parecem se perpetuar ano após ano no ensino escolar, sem que a aprendizagem tenha, de fato, ocorrido com esses estudantes (SANTOS; FONSECA, 2019). As autoras sugerem ainda que,

[...] o conteúdo de frações na matemática é fácil de ser empregado nas mais diversas situações do nosso cotidiano como, por exemplo, na separação de ingredientes para receitas de bolo, na divisão de uma pizza, no sistema monetário etc. É esse fato que pode ser utilizado em sala de aula, pois pode servir como ponte entre a realidade do aluno e o conteúdo de fração, fazendo com que tenha significado para o aluno. (SANTOS; FONSECA, 2019, p. 54).

Diante do exposto, evidencia-se que, ao não compreender o conceito de frações os estudantes apresentam deficiências para resolver as operações básicas com os números fracionários. Na busca pelo significado na aprendizagem, o jogo Fraciomia aborda o conteúdo de adição e subtração de frações, podendo também ser explorados outros conceitos como frações equivalentes, impróprias e a relação do volume representado em cada recipiente pelos ingredientes que também podem ser relacionados com outras receitas caseiras.

## 2.2 A APRENDIZAGEM E O USO DE JOGOS DIGITAIS

Aprender é o resultado que se almeja quando se estuda ou busca conhecer algo, seja um conteúdo escolar, uma nova habilidade, o manuseio de uma nova ferramenta, um instrumento musical ou mesmo um jogo. Para Cruz, Ramos e Albuquerque (2012, p. 89), “a aprendizagem é um conceito amplo que aborda a dinâmica de apropriação do ser humano de seu mundo e envolve aspectos psicológicos, biológicos e sociais”, e apropriar-se está relacionado com a aprendizagem, e quando é eficaz o sujeito consegue aplicar em contextos diferentes. Segundo Busarello (2016, p. 5) a aprendizagem “[...] é um processo inerente ao ser humano, estando presente em todos os aspectos da vida do sujeito, influenciando assim seu modo de ser e agir, nos mais variados contextos e práticas”.

Para Ausubel (2003, p. 15), “Muitas fontes de evidência interrelacionadas apontam, e sugerem empiricamente, para a conclusão de que a aprendizagem e a retenção significativas são mais eficazes do que as correspondentes por memorização”. Modificar a prática pedagógica docente incluindo jogos pode auxiliar de forma engajadora, segura e divertida o alcance dos objetivos da aprendizagem escolar (ALVES, 2015). Como podemos observar nas palavras de Moreira (2012, p. 12, grifo do original), “[...] a aprendizagem que mais ocorre na escola é outra:

a *aprendizagem mecânica*, aquela praticamente sem significado, puramente memorística, que serve para as provas e é esquecida, apagada, logo após”.

Em Moreira (2012), observamos que, a variável mais importante e que tem maior influência para o processo de ensino-aprendizagem é partir do conhecimento prévio que o estudante possui. No ambiente escolar a seleção dos materiais de aprendizagem são importantes, para que possam relacionar o conteúdo com o conhecimento prévio do aluno, mesmo que esse tenha sido apresentado pelo professor, pois é partindo desse ponto que o estudante poderá fazer novas relações e nesse processo passar de uma aprendizagem memorística para um aprendizado com significado.

Segundo Ausubel (2003, p. 1) “A aprendizagem por recepção significativa envolve, principalmente, a aquisição de novos significados a partir de material de aprendizagem apresentado.”. Os jogos como já enunciado, além de ser algo comum atualmente, não apenas entre os mais jovens, exercem grande poder sobre o ser humano (ALVES, 2015), pois envolvem uma série de sentimentos e emoções, que, se aliados com os conteúdos escolares, podem se tornar material de aprendizagem propício para auxiliar cognitivamente o processo de ensino-aprendizado.

As experiências de aprendizagem podem ser variadas, no ambiente escolar o professor como mediador desse processo é a engrenagem que faz todas as demais funcionarem, induzindo os estudantes a estabelecerem as relações cognitivas necessárias em um ritmo adequado, para que o aprendizado ocorra. Consoante ao exposto, outorgam Cruz e Fernandez (2015, p. 271) que,

Ao interagir com um objeto, com um livro, com um professor, com um colega de estudo, acontecem trocas que podem ser mais ou menos intensas, proporcionando a aprendizagem, por meio de confirmações, contradições, acréscimos e principalmente pelas relações que a mente de quem está no papel de aprendiz estabelece.

A autora Alves (2015, p. 53), apresenta que “Alguns tipos de aprendizagem envolvem palavras, enquanto outros envolvem ações.”, e praticar o que se quer aprender é importante para internalizar o conhecimento adquirido, e depois aplicar esse aprendizado em contextos diferentes.

Mas, no contexto escolar nem todos os conceitos teóricos podem ser praticados, e é nesse momento que os jogos são ferramentas que simplificam a realidade, que às vezes pode ser complexa, transformando de forma segura as ações e reações desencadeadas de forma virtual/digital, sem que os erros provoquem riscos à realidade.

Faz parte do processo de ensino-aprendizagem o estudante ter a opção de errar, e tentar novamente quantas vezes lhe for necessária. No ambiente escolar, os estudantes, nas avaliações, na vida real ou ao desempenhar seu trabalho laboral, podem não ter margem para erros. Nesse sentido, Alves (2015, p. 3) propõe que, jogos aplicados no ambiente escolar podem auxiliar de forma segura, “[...] pois cria o ambiente de aprendizagem adequado, permitindo que se erre sem consequências reais ou desastrosas e permitindo que se aprenda sobre as possíveis consequências em cada situação”. Dessa forma, muitos conteúdos que os estudantes não podem realizar uma aplicação em seu contexto real, poderão ter experiência através de jogos, os quais podem ser realizados de forma individual, coletiva ou colaborativa. Nesse aspecto, a colaboração proporciona experiências não apenas de aprendizagem, mas o sentimento de ajudar o(s) outro(s) pode ser a melhor das recompensas.

Alves (2015, p. 2) afirma que “A troca de experiências, a solução de problemas e a relevância que permite a conexão com a realidade do aprendiz precisam estar presentes”, para que assim o estudante perceba a importância da teoria dos conteúdos escolares quando lhe for dada oportunidade de visualizá-las na prática, mesmo que seja virtual. E, segundo Ausubel (2003, p. 15), “Os seres humanos têm tendência a trabalhar mais e sentem-se muito mais motivados quando as actividades de aprendizagem que iniciam fazem sentido, em vez de não o fazerem [...]”. A busca por uma aprendizagem com significado no ambiente escolar, tem o intuito de que os estudantes possam aplicar os conceitos teóricos estudados em seu cotidiano, que os conteúdos das disciplinas escolares tenham sentido e possam ser aplicados em diferentes situações, e isso só ocorre “[...] quando a aprendizagem surge acompanhada de interiorização e de compreensão das relações, formam-se ‘vestígios estáveis’ que se recordam durante mais tempo.” (AUSUBEL, 2003, p. 15-16, grifo do original).

Se um conteúdo não tiver sentido para o estudante, e não for lhe apresentado aplicação, certamente memorizará apenas para o contexto escolar, para resolver problemas, atividades e para as avaliações quantitativas, dificilmente irá internalizar e aplicar em um contexto diferente. Dessa forma, reitera-se a importância de uma aprendizagem com significado, para que não ocorra apenas uma breve memorização, concordando com Ausubel (2003, p. 15), quando escreve que,

A experiência de aprendizagem na aprendizagem significativa é subjectivamente agradável e familiar e aguça, também a curiosidade intelectual e a perspectiva de se adquirirem novos conhecimentos, em vez de provocar uma reacção como se fosse uma tarefa não recompensada e desagradável da aprendizagem por memorização que envolve um esforço cognitivo indevido.



Um ambiente adequado para aprendizagem poderá auxiliar no desempenho cognitivo do estudante, e quando utilizamos algo que é do interesse dos estudantes as chances de alcançarmos objetivos bem-sucedidos se eleva. Prensky (2012, p. 21), compreende que a aprendizagem baseada em jogos digitais, por apresentar o elemento diversão, funciona com os estudantes de hoje e o uso de jogos “pode ser grande parte da solução” para o êxito no aprendizado.

Com o uso de jogos educacionais aplicados no contexto escolar, acredita-se que possam auxiliar os professores em um ensino-aprendizagem eficaz, como ferramentas de apoio pedagógico. E como afirma Alves (2015, p. 97), “Aprender por si só já não é uma tarefa fácil [...]” para que o ser humano desenvolva sua aprendizagem o envolvimento emocional cognitivo é relevante e pode auxiliar neste processo.

O uso de jogos em ambiente escolar são ferramentas que além de serem comuns no cotidiano dos estudantes, possibilitam o desenvolvimento cognitivo emocional favorável para que a aprendizagem tenha sucesso, pois “[...] os jogos eletrônicos permitem agregar ao processo de ensino e aprendizagem as possibilidades de desenvolvimento e a transcendência cognitiva e relacional.” (CRUZ; RAMOS; ALBUQUERQUE, 2012, p. 89).

Reafirmando como ferramenta eficaz para auxiliar nesse processo, Cruz e Fernandez (2015, p. 271) mencionam as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), pois “[...] elas permitem a existência de uma aprendizagem contextualizada, em que se construam realidades virtuais trabalhando os temas abordados de forma que o estudante possa assimilar e adaptar esse conhecimento em novas circunstâncias”. Com essa vantagem ao utilizar a tecnologia em favor do aprendizado, aponta-se um caminho que parece ser mais eficiente com a geração atual de estudantes, vindo ao encontro do que nos afirma Prensky (2012, p. 458, grifo do original), que “[...] a parte mais difícil nunca foi *o que* ensinar. A luta real era sempre *como fazer para ensinar* – como *manter a atenção* das pessoas, que, em geral, estavam convencidas de que tinham coisas melhores a fazer do que estar em uma sala de aula.”

Os jogos exercem essa influência em nós, quando você está fazendo algo que gosta dificilmente vai querer parar, e perde a noção de quanto tempo está ali, imerso, concentrado. E quem nunca passou horas jogando e ainda ficou querendo jogar mais? “Um *game* é uma atividade voluntária, que fazemos porque queremos, espontaneamente. Se tivermos que jogar porque alguém nos ordenou, deixa de ser um *game*.” (ALVES, 2015, p. 18). É desta forma que

percebemos o poder e o engajamento que os jogos exercem sobre nós, e especialmente nos estudantes da atual geração.

Corroborando com o exposto, segundo a pesquisa de Cruz, Ramos e Albuquerque (2012, p. 89) que “[...] ao mesmo tempo, abrimos a possibilidade de inserir o uso de recursos didáticos diferenciados para favorecer o exercício dos processos cognitivos, o envolvimento afetivo e a interação social, dentre os quais podemos destacar os próprios jogos eletrônicos.”.

Portanto, a busca por uma aprendizagem com o uso de jogos para uso em sala de aula nos remete à importância desse estudo e que seus resultados possam influenciar os professores a usarem ferramentas como o jogo Fraciomia no planejamento pedagógico.

### **2.2.1 Características dos jogos**

A tecnologia concorre diretamente com a atenção dos estudantes e a didática da aula apresentada pelos professores (ALVES, 2015). A atenção, o engajamento e a motivação são elementos importantes para que ocorra o aprendizado, se os estudantes estiverem dispersos dificilmente se concretizará. Nesse ponto que se encaixam as metodologias diferenciadas, como o uso de jogos educacionais, contudo segundo Savi (2011, p. 100) “[...] não basta que um jogo seja didaticamente adequado e promova a aprendizagem, ele também precisa ser capaz de motivar os alunos a estudarem e proporcionar uma boa experiência”. E não somente os jogos, mas os professores como mediadores do processo de aprendizagem tem a tarefa de motivar os estudantes através de boas experiências, como nos coloca Alves (2015, p. 27) “[...] motivar a ação é o nosso desafio”.

No entanto, os professores não possuem uma base teórico-metodológica para seguir quando se trata de escolher um bom jogo pedagógico, segundo Savi e Ulbricht (2008, p. 7) “[...] muitos jogos educacionais têm feito uso limitado de princípios pedagógicos e acabam sendo ignorados pelos educadores por agregarem pouco valor às aulas”, por vezes o jogo parece ser atrativo, mas não atende pedagogicamente o conteúdo ao qual o professor pretende trabalhar, outras vezes o jogo não é atrativo por tirar do papel e colocar na tela o mesmo procedimento do conteúdo quando apresentado em mídias impressas.

“Um jogo de qualidade é aquele que tem objetivos educacionais bem definidos, motiva os alunos para os estudos e promove a aprendizagem de conteúdos curriculares através de atividades divertidas, prazerosas e desafiadoras” (SAVI, 2011, p. 132). É na diversão que o

estudante se envolve, perde a noção do tempo e com essa imersão produz o ambiente cognitivo ideal para que ocorra a aprendizagem.

Conforme relata Prensky (2012), em uma experiência como professor de matemática no ensino médio por 4 anos em Nova York, fazer com que seus alunos de cidades do interior prestassem atenção em problemas de matemática, mesmo tornando-os relevantes para os alunos não gerava motivação, “O que de fato ajudava era a diversão.” (PRENSKY, 2012, p. 458). Então para motivar os estudantes, Prensky usava brinquedos e jogos, todos que conseguisse pensar e inventar, já que não havia computadores pessoais na época (1968), nem um laboratório específico onde as crianças pudessem praticar a matemática de uma forma divertida.

Motivação é um dos fatores que tornam os jogos interessantes para as pessoas, gerando engajamento e dedicação, e esses aspectos podem ser usados em outros contextos. Mas, como os jogos conseguem ser tão atrativos para as pessoas? Segundo Viana *et al* (2013, p. 29) “[...] A resposta é porque eles causam satisfação.”. Essa satisfação pode ser gerada por dois aspectos, a motivação intrínseca e ou extrínseca. A motivação intrínseca é aquela quando a pessoa se envolve por desejo próprio, busca satisfazer sua própria curiosidade, e a motivação extrínseca se refere a uma motivação do ambiente externo, ou seja, pode ser por uma recompensa, seja ela material ou um reconhecimento por seu sucesso (VIANA *et al*, 2013). Contudo, com a evolução da tecnologia, o crescente acesso da sociedade e as mudanças trazidas para vida cotidiana das pessoas pela era digital, conhecer e aplicar jogos educacionais no ensino-aprendizagem escolar pode ser uma estratégia para melhorar a qualidade, tanto do aprendizado dos estudantes, quanto da motivação desses e dos professores.

Jogos tem potencial para muito além do ato de jogar, e estão inseridos em diversas áreas da sociedade, como na natureza, na política, no trabalho, na poesia. O jogo vai além da necessidade imediata da vida e apresenta um sentido para a ação, contribuindo para o desenvolvimento cognitivo, social e afetivo. Segundo Savi (2011, p. 7), “Os jogos educacionais são mídias voltadas para a educação e usados para transferir e adquirir conhecimentos em diversas áreas, sendo um dos seus benefícios importantes, possibilitar que alunos possam ter experiências práticas”. Diante disso, ao despertar as emoções do sujeito pela vivência de uma experiência intensificada, contribui na construção da memória, da comunicação e do próprio conhecimento do sujeito.

Jogos possuem regras estabelecidas para atingir alguma meta, através da superação de uma série de obstáculos. Os jogos também simulam a realidade, porém com suas características

próprias. Sendo assim, sistemas baseados em jogos devem ter objetivos claros e apresentarem etapas de curto prazo, trazendo uma progressão contínua e com frequência de recompensas.

O quadro 1 contém a descrição das mecânicas, dinâmicas e estéticas dos jogos, elementos que devem ser observados na avaliação de um jogo educacional a ser aplicado em ambiente escolar.

Quadro 1 - Mecânicas, dinâmicas e estéticas dos jogos

Mecânicas	Compõem os elementos para o funcionamento do jogo e permitem as orientações nas ações do jogador;
Dinâmicas	São as interações entre o jogador e as mecânicas do jogo;
Estéticas	Dizem respeito às emoções do jogador durante a interação com o jogo. Essa relação resulta das relações anteriores entre as mecânicas e as dinâmicas, que levam à criação das emoções do jogador.

Fonte: Zichermann e Cunningham (2011, apud BUSARELLO, 2016, p. 94).

Dinâmicas são o esboço do sistema e as mecânicas são os processos que levarão à ação dos indivíduos. Dentre esses elementos, são importantes: a narrativa, a visualização de personagens, e a solução de problemas, por serem elementos que favorecem o engajamento e aprendizagem.

Ao fazer parte da história, os estudantes utilizam elementos interativos que servem como guia para alcançar os seus objetivos, movimentando-se no ambiente e contribuindo para seu engajamento e satisfação. “A experiência narrativa do indivíduo é gerada tanto pelo ato de acompanhar, ler, assistir, ouvir, etc., uma história como o de jogar” (BUSARELLO, 2016, p. 113). E ainda, para Busarello (2016, p. 116), a narrativa é “[...] uma forma de abordar o mundo”.

Busarello (2016, p. 10) também afirma que “Nos aspectos narrativos os jogos permitem que o indivíduo vivencie um fragmento de espaço e tempo característicos da vida real em um contexto ficcional e controlado”. A narrativa é um elemento importante dos jogos, pois proporciona relevância e significado para as experiências, oferecendo contexto para as histórias interativas e possibilitando o engajamento do indivíduo, e como consequência desenvolverá a tarefa de forma motivada. Segundo Busarello (2016, p. 120),

Os elementos comuns aos jogos como narrativas, fantasia, curiosidade, mistério, metas, regras, feedbacks, desafios, estímulos e a possibilidade de controle contribuem para a construção de experiências dentro do ambiente gamificado, favorecendo a participação voluntária do indivíduo.

Outros elementos dos jogos são: personagens, competição e regras de jogo. Esses elementos tem efeito direto no processo de aprendizagem, Busarello usa o seguinte exemplo:

“[...] o personagem permite a identificação com o estudante; a competição favorece o foco e a atenção dos alunos; e as regras do jogo propiciam um ambiente de imersão favorável ao envolvimento do estudante com o contexto de aprendizagem” (BUSARELLO, 2016, p. 116).

Elementos encontrados nos jogos funcionam como um motor para motivar os indivíduos. Um desses elementos é o engajamento, que é medido pelo grau de dedicação dispensados na realização de uma tarefa, que influencia na imersão do sujeito em um ambiente, ou seja, o período de tempo que o indivíduo dedica a esta tarefa.

Segundo Mcgonigal (2012, *apud* VIANNA *et al*, 2013, p. 28) “[...] todos os jogos compartilham quatro características que os definem: meta, regras, sistema de feedback e participação voluntária”. Um ajuste equilibrado de metas, regras e *feedbacks* geram motivação e, essa motivação trará como resultado empenho e esforço em desenvolver a atividade, tornando a participação voluntária e não imposta, por exemplo nas atividades em sala de aula. Conforme apresentados no quadro 2.

Quadro 2 - Quatro principais características dos jogos

Meta	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Motivo que justifica a realização de uma atividade por parte dos jogadores;</li> <li>● Pode ser na forma de vitória sobre determinado adversário, ou a conclusão de todos os desafios propostos em um videogame;</li> <li>● Meta não é algo que se alcança sempre, podendo servir como um propósito que o jogador persegue constantemente e que lhe concede um senso de orientação durante o jogo.</li> </ul>
Regras	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Compõem um conjunto de disposições que condicionam a realização do jogo;</li> <li>● Promovem equilíbrio entre um desafio passível de ser concluído sem ser fácil a ponto de desestimular sua resolução;</li> <li>● Ajustam o nível de complexidade do jogador frente à atividade a ser desenvolvida, liberando a criatividade e estimulando o pensamento estratégico;</li> <li>● As regras, têm a função de definir o comportamento do jogador, ou de que modo organizará suas ações para o cumprimento dos desafios impostos pelo jogo.</li> </ul>
Sistema de <i>feedback</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sua função principal é informar aos jogadores como está sua relação com os diferentes aspectos que regulam sua interação com a atividade;</li> <li>● Fomenta a motivação, informando o progresso atingido em relação a si próprios e à meta, de maneira mais ou menos explícita.</li> </ul>
Participação voluntária	<ul style="list-style-type: none"> <li>● É necessário que ocorra a aceitação da meta, das regras e do modelo de <i>feedback</i>;</li> <li>● Em qualquer tipo de jogo, digital ou não, é preciso haver consenso entre todas as condições propostas e o jogador, viabilizando assim também as condições comuns para harmonização em jogos com múltiplos jogadores;</li> <li>● Só há jogo quando o sujeito está disposto a se relacionar com esses elementos da maneira como foram propostos.</li> </ul>

Fonte: Vianna et al (2013, p. 28-29).

Outros aspectos como interatividade, suporte gráfico, recompensas, competitividade, ambientes virtuais ou o conceito de vitória etc., são características comuns a muitos jogos, mas não definidoras, tais aspectos são artificios orientados a constituir uma relação mais próxima

com as quatro características que definem os jogos, sendo maneiras de consolidar e fortalecer os elementos expostos (VIANNA *et al*, 2013).

O estudante precisa querer jogar, não pode ser algo que lhe é imposto, e sim proposto, para que ele tenha esse sentimento de liberdade de jogar porque quer jogar. Na fuga da vida real, por mais que se tenham elementos da realidade, as ações e conseqüências não são reais, o que dá ao estudante segurança para “brincar” e errar, voltar e repetir, sem que isso prejudique ou cause algum dano a si ou a outros.

Com o crescimento da cultura de jogos, envolvendo um grande número de pessoas no mundo, diversos setores como: Forças Armadas, comércio, indústria, educação e também o meio corporativo tem utilizado o ato de jogar como estratégia motivacional (PRENSKY, 2012). Nesse quesito, identificam-se os jogos como ferramentas eficientes de motivação no processo de gerar conhecimento aos indivíduos.

Portanto, todos esses elementos são utilizados para contribuir no desenvolvimento do processo de aprendizagem, não são os últimos, mas sim os que o complementam. Em suma, os processos de aprendizagem apresentados devem ser ajustados à realidade dos indivíduos, seguindo o avanço tecnológico da sociedade. Estimulando a aprendizagem por meios multi e transdisciplinares, elevando os níveis motivacionais e de engajamento, proporcionando experiências relevantes aos sujeitos, e nisso o uso de jogos educacionais podem vir a ser perfeitamente eficaz (PRENSKY, 2012).

Se é este o caminho que queremos trilhar, é necessário buscar novas ferramentas, partindo do que é comum aos estudantes em seu cotidiano, que desperte o seu interesse e promova o ensino-aprendizagem, para que o ambiente escolar, em especial a disciplina de matemática, não seja alvo de sentimentos negativos, mas, que com mudanças na prática pedagógica, a escola seja vista com sentimentos positivos, com significado.

### 2.3 SÍNTESE DO CAPÍTULO

Neste capítulo foi exposto o referencial teórico, abordando os Processos Educativos no Ensino de Frações, nesse percebe-se o foco em resultados e não nos processos do aprendizado. Voltado para relação parte-todo enquanto as demais são pouco exploradas. O jogo Fraciomia pode proporcionar a visualização de frações em medidas de volume, como nos frascos dos ingredientes, que se o mediador explorar com os estudantes poderá agregar outros conceitos

além dos cálculos das operações com os racionais fracionários, instigando-os para perceber outros aprendizados implícitos no jogo.

Nos aspectos da Aprendizagem com as contribuições de autores como Ausubel, Cruz, Ramos e Albuquerque, Moreira, Alves, Prensky, Cruz e Fernandez. Juntamente com o uso de Jogos Digitais, buscamos explicar sobre o uso de jogos no ambiente escolar, a dificuldade de acesso dos professores a uma ferramenta para avaliação de jogos educacionais e os elementos pilares para que um jogo seja considerado um bom jogo educacional e cumpra seu propósito pedagógico.

No próximo capítulo, apresentamos os procedimentos de acesso e de jogabilidade, como um manual do jogo Fraciomia. Seguido da base teórica para análise dos resultados desse estudo.

### 3 CONHECENDO O JOGO FRACIOMIA

Considerando a imersão tecnológica dos estudantes, e como esse conteúdo de frações é abordado no jogo de forma simplificada, inserir o jogo Fraciomia no ambiente escolar como uma ferramenta pedagógica poderá auxiliar o processo de ensino-aprendizagem de adição e subtração de números fracionários com denominadores diferentes.

O jogo Fraciomia foi desenvolvido por pesquisadores da Faculdade de Ciências e Tecnologia – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - FCT/UNESP por meio de parceria com a Secretaria de Educação à Distância do Ministério da Educação (SEED/MEC), e do programa educacional Rede Interativa Virtual de Educação – RIVED (BRASIL, 2009). Esta parceria rendeu oportunidade aos pesquisadores para produzirem objetos de aprendizagem e, aos estudantes e professores o acesso gratuito a estas ferramentas, que tem por objetivo tornar o aprendizado mais atrativo e eficiente. Todo conteúdo disponibilizado pela RIVED é público e está sendo gradativamente licenciado para licença *Creative Commons*, que permite acesso e distribuição do material garantindo os créditos e direitos aos autores.

Os pesquisadores autores do jogo Fraciomia são: Jane Santana, Anderson Mello, Klaus Schlünzen Júnior, Elisa Tomoe Schlünzen, Helton Augusto de Carvalho, Hosana Batista, Danielle Santos, Ivan Shirahama, Natália Ferrari, Tereza Higashi Yamabe e Álvaro Mizobuchi Junior (BRASIL, 2021). O jogo Fraciomia foi desenvolvido para ser utilizado em ambiente escolar no suporte pedagógico do ensino de operações de adição e subtração de frações com denominadores diferentes, mais voltado para as séries iniciais do ensino fundamental anos finais, podendo ser extensivo às demais séries e também ao ensino de jovens e adultos desse mesmo ciclo.

O jogo Fraciomia apresenta uma narrativa em que o estudante passa a ser virtualmente o aprendiz de um mago. Esta narrativa remete a criatividade e magia, está relacionada à filmes de ficção com essa temática, como por exemplo: Cinderela, A Branca de Neve e os Sete Anões, Hocus Pocus Abracadabra, Rapunzel, Castelo Rá-Tim-Bum, Um Passe de Mágica, A História Sem Fim, entre muitos outros que poderiam ser citados, que tem classificação “livre” e podem ser acessados pelas crianças de diferentes faixas etária.

O jogo apresenta um livro de receitas de diversas poções mágicas que devem ser preparadas pelo mago e seu aprendiz - o jogador - por meio do manuseio de diferentes ingredientes. Estes ingredientes fictícios, são solicitados em quantidades informadas por



números fracionários. Para progredir no jogo, o jogador deve calcular a quantidade de cada ingrediente que restará no seu recipiente. Para efetuar esse cálculo, é preciso empregar os conceitos matemáticos de operação de subtração de frações com denominadores diferentes.

As telas que compõem o jogo trazem desenhos relacionados a história abordada. Os ícones de comandos e de ajuda estão sempre visíveis e o jogo proporciona ao jogador a correção de suas respostas antes de finalizar. Assim, o jogador pode errar e corrigir quantas vezes julgar necessário, podendo jogar com outro par e compartilhar o conhecimento dos conceitos teóricos do conteúdo matemático de frações presente no jogo.

O jogo Fraciomia é jogado *off-line* (não pode ser jogado diretamente em uma página na internet), isso significa que o jogo precisa ser instalado nos computadores. O *download* está disponível no Portal do Professor no site do MEC<sup>1</sup> de forma gratuita. É importante destacar que o Fraciomia está disponível somente para o Sistema Operacional *Windows*<sup>2</sup>, e que o jogo exige ainda instalar o *Flash Player*<sup>3</sup>, recurso necessário para que o jogo seja executado no computador. Após instalado o jogo e demais recursos necessários, o jogador poderá seguir os passos abaixo descritos para jogá-lo.

O *software* do jogo Fraciomia inicia com a tela abaixo, Figura 1, onde apresenta o título e subtítulo, e o jogador deve clicar na seta com a descrição início que é o ícone que dá sequência ao jogo.

---

1 Está disponível no link:

<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnica.html?id=21035>

2 É necessário descompactar o arquivo e dar um duplo clique sobre o arquivo *mat1\_ativ3.exe* para instalá-lo no seu computador.

3 O download poderá ser feito no seguinte endereço:

[http://www.adobe.com/shockwave/download/download.cgi?P1\\_Prod\\_Version=ShockwaveFlash&Lang=BrazilianPortuguese](http://www.adobe.com/shockwave/download/download.cgi?P1_Prod_Version=ShockwaveFlash&Lang=BrazilianPortuguese).

Figura 1 - Tela inicial do jogo Fraciomia



Fonte: Jogo Fraciomia

Na segunda tela o jogo apresenta uma mensagem de boas-vindas, Figura 2, para fechá-la deve-se clicar no X. Essa tela pode ser identificada como a tela de menu geral do jogo, pois tem vários ícones que podem ser explorados nesse ambiente.

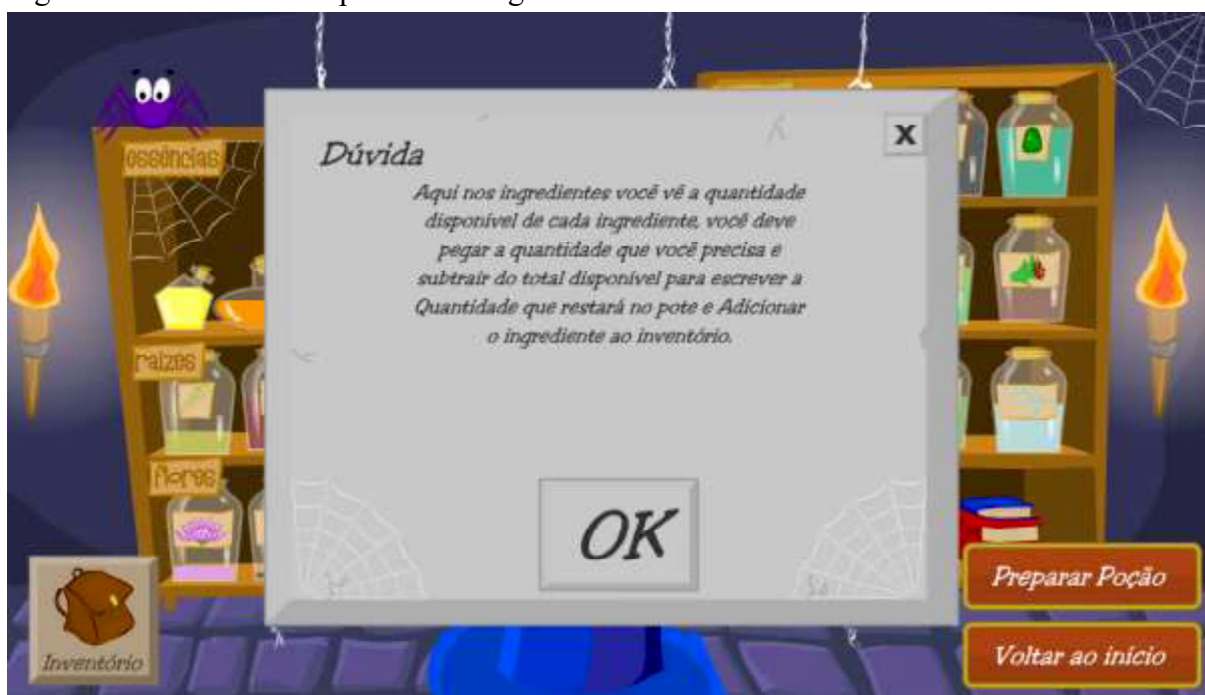
Figura 2 - Segunda tela com mensagem de bem-vindo



Fonte: Jogo Fraciomia

Como pode-se ler na mensagem, em todas as telas do jogo tem-se a ajuda da aranha denominada Teca. Essa aranha é um ícone, que o estudante pode acessar se precisar de ajuda, em geral a informação apresentada é do que pode ser realizado no ambiente que se está no jogo, segue exemplo na Figura 3. Para fechar a mensagem deve-se clicar no ícone OK.

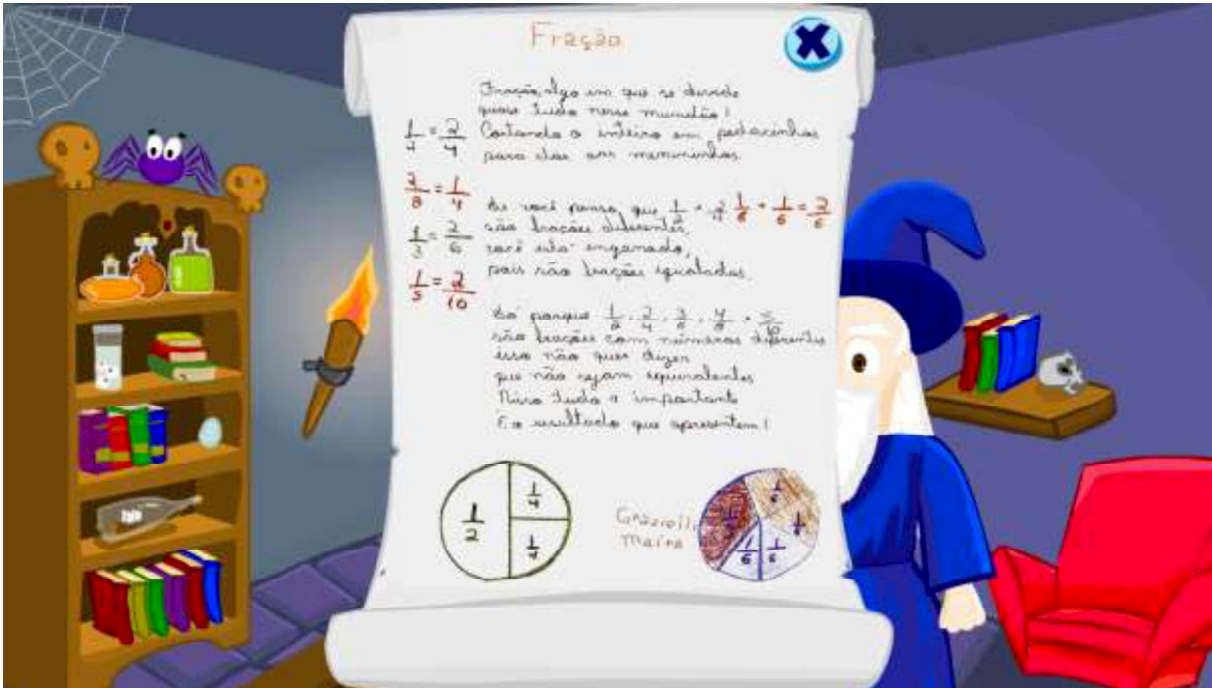
Figura 3 - Tela com exemplo de mensagem da aranha Teca



Fonte: Jogo Fraciomia

Ainda na figura 2 o jogador, agora aprendiz do mago, tem a opção de clicar nos livros da segunda e terceira prateleiras da estante. O jogo apresenta dois poemas, um com o tema de frações equivalentes e outro com a história do surgimento dos números fracionários, conforme exemplo na Figura 4.

Figura 4 – Tela com o poema de frações equivalentes



Fonte: Jogo Fraciomia

Nessa mesma tela do menu geral, ao deslizar o mouse aparecem os ícones de acesso ao Laboratório e ao Estoque, conforme as Figuras 5 e 6.

Figura 5 – Tela do menu indicando o laboratório



Fonte: Jogo Fraciomia

Figura 6 – Tela do menu geral indicando o estoque



Fonte: Jogo Fraciomia

Para dar sequência ao jogo, deve-se clicar na imagem do mago, retornando assim para tela da Figura 2, onde deve-se escolher uma das opções nos ícones Criar uma poção ou Fazer encomenda. Essas duas opções são fornecidas pelo jogo, pois o jogador pode criar uma poção ao invés de elaborar uma já proposta pelo *software*. Indica-se clicar em Fazer encomenda, facilitando a compreensão das etapas do jogo em um primeiro momento, como também para avaliar o jogo, caso o leitor pretenda fazê-lo seguindo os critérios metodológicos propostos nessa pesquisa.

Após clicar em Fazer encomenda, será apresentada uma tela, na qual o jogo informa que o mago recebeu uma encomenda de certa quantidade de uma determinada poção, conforme exemplo na Figura 7.

Figura 7- Tela com a mensagem da encomenda



Fonte: Jogo Fraciomia

Para encontrar a receita no Livro de Poções (Figura 8), primeiro o jogador deverá fechar a janela da mensagem (clcando no ícone X no canto superior direito, ver Figura 7). Em seguida, clicar no livro de poções a fim de conhecer a receita e os ingredientes para o seu preparo (Figura 9), nesta tela estará a receita com cinco ingredientes diferentes, um de cada categoria, a saber: fungos, flores, ervas, essências e raízes.

Figura 8 - Tela indicando o livro de poções



Fonte: Jogo Fraciomia

Figura 9 - Tela com imagem de uma receita

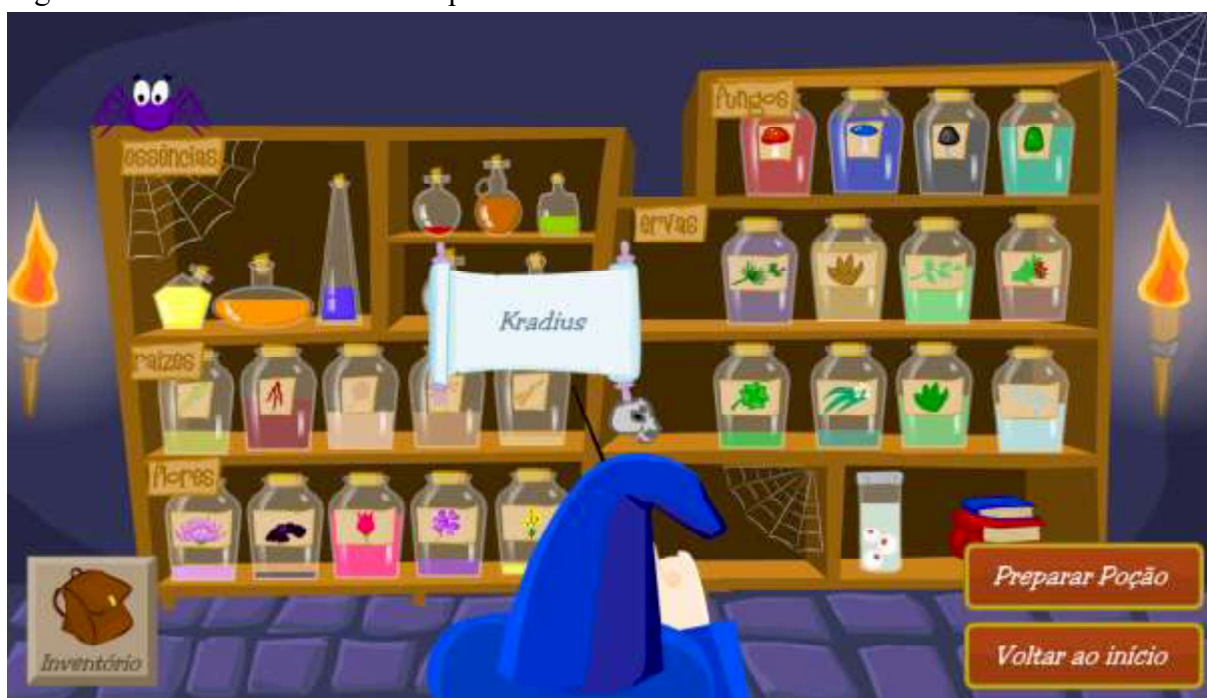


Fonte: Jogo Fraciomia

As informações da receita, seus ingredientes e suas respectivas quantidades, devem ser registrados em uma folha de papel (fotografia no celular, ou outra forma que os estudantes ou

o professor sugerir), para prosseguir com o preparo da poção. As quantidades estarão em números fracionários, e o jogador irá se dirigir ao ambiente estoque no jogo para retirar a quantidade solicitada na receita de cada um dos cinco tipos de ingredientes. Para executar esta ação, deve-se clicar no ícone Ir para o estoque (Figura 9), para retirar os ingredientes necessários (Figura 10).

Figura 10 - Tela do ambiente estoque

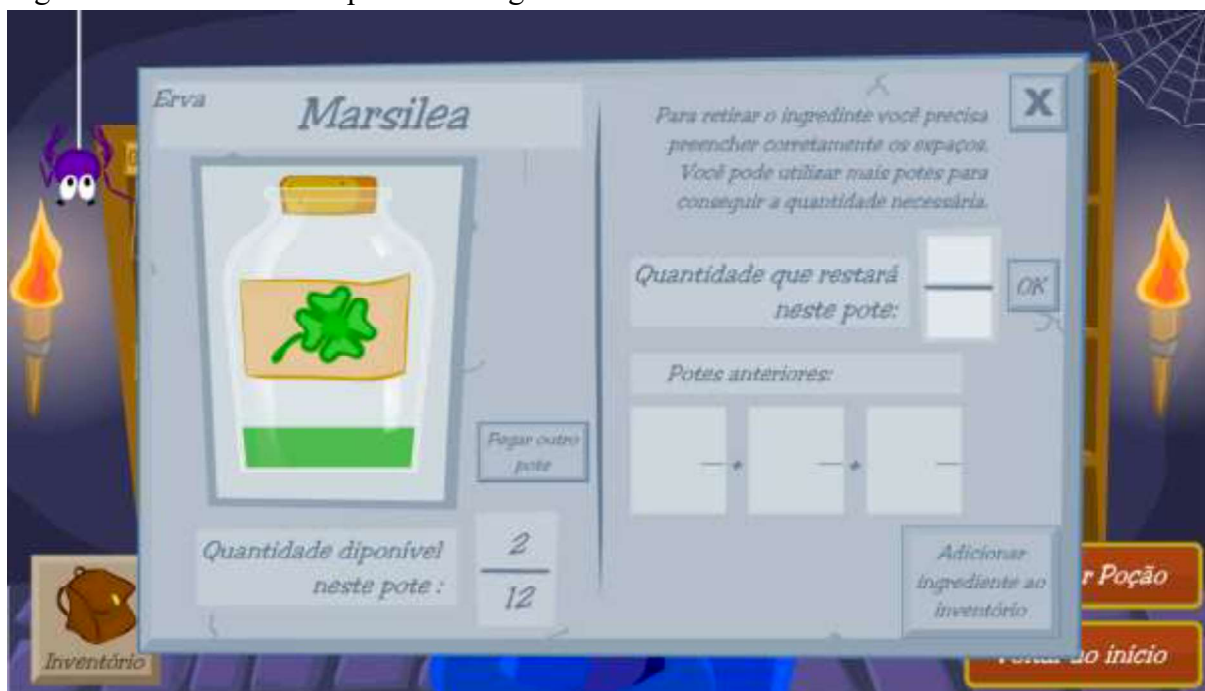


Fonte: Jogo Fraciomia

No ambiente estoque, para identificar os diversos tipos de ingredientes, basta posicionar o mouse sobre o ícone do recipiente e o jogo mostrará seu nome. O jogador deve clicar no pote com o nome correspondente ao que é solicitado na receita, então o jogo mudará para uma nova tela, onde esse ingrediente será apresentado em um recipiente com sua quantidade disponível representada por um número fracionário, Figura 11.



Figura 11- Tela com exemplo de um ingrediente a ser retirado

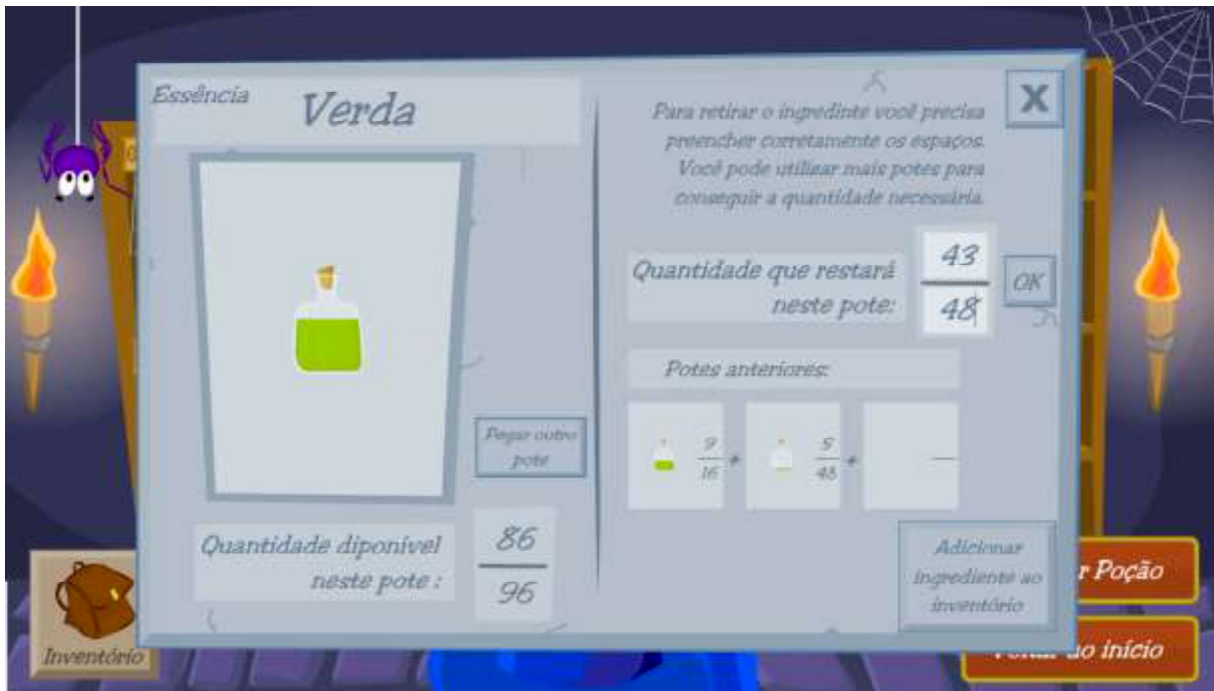


Fonte: Jogo Fraciomia

O jogo informará a quantidade do recipiente estocado em: Quantidade disponível neste pote. O jogador deve inserir a Quantidade que restará neste pote, que será a retirada do ingrediente para criar a sua poção. Para executar a retirada do ingrediente, o jogador precisará calcular a diferença entre a fração que representa a quantidade disponível no recipiente e a fração que representa a quantidade que precisa para fazer a receita, obtendo o resultado deve registrar no campo quantidade que restará neste pote (no formato de uma fração) e clicar em OK. Em seguida, deve-se adicionar o ingrediente ao Inventário, representado por um ícone ao lado esquerdo inferior da tela, Figura 11.

Lembrando que, em algumas situações propositalmente a quantidade disponível no recipiente está representado por uma fração menor do que a quantidade que o jogador precisa retirar, assim ele precisará retirar a quantidade total disponível e ainda a parte fracionária que faltou de um novo recipiente do mesmo ingrediente, conforme exemplo na Figura 12.

Figura 12 - Tela com exemplo de uma retirada com mais de um pote



Fonte: Jogo Fraciomia

No ambiente inventário (Figura 13) o jogador tem a opção de acessar o livro de poções para ver a receita, ou para consultar a retirada dos ingredientes que irão compor a sua poção, verificando se a quantidade que retirou está correta, ou seja, se calculou a operação fracionária corretamente. É nesse ambiente que o jogador tem a opção de verificar seu desempenho no jogo, e caso identifique que errou em um ou mais ingredientes, poderá devolvê-lo(s) e retirar novamente. Esse ambiente é o único que oferece ao jogador a opção de corrigir seus cálculos e ter êxito no preparo da poção.

Figura 13 - Tela do ambiente inventário



Fonte: Jogo Fraciomia

Ao finalizar a retirada dos ingredientes o jogador deve clicar em Preparar Poção, ícone que está no canto inferior direito do ambiente estoque (Figura 10), o jogador será encaminhado para uma nova tela, nesse novo ambiente será o momento de criar a poção mágica da receita encomendada, Figura 14.

Figura 14- Tela do ambiente de preparo da poção



Fonte: Jogo Fraciomia

Nesse ambiente, conforme podemos observar na Figura 14, o jogo exibe o modo de preparo da poção, o jogador deve seguir a sequência indicada em que os ingredientes devem ser colocados no caldeirão para preparar a poção adequadamente (Figura 15). Para tal, deve-se clicar e arrastar com o mouse o desenho do recipiente com os ingredientes, um a um, soltando-os sobre o caldeirão (Figura 15).

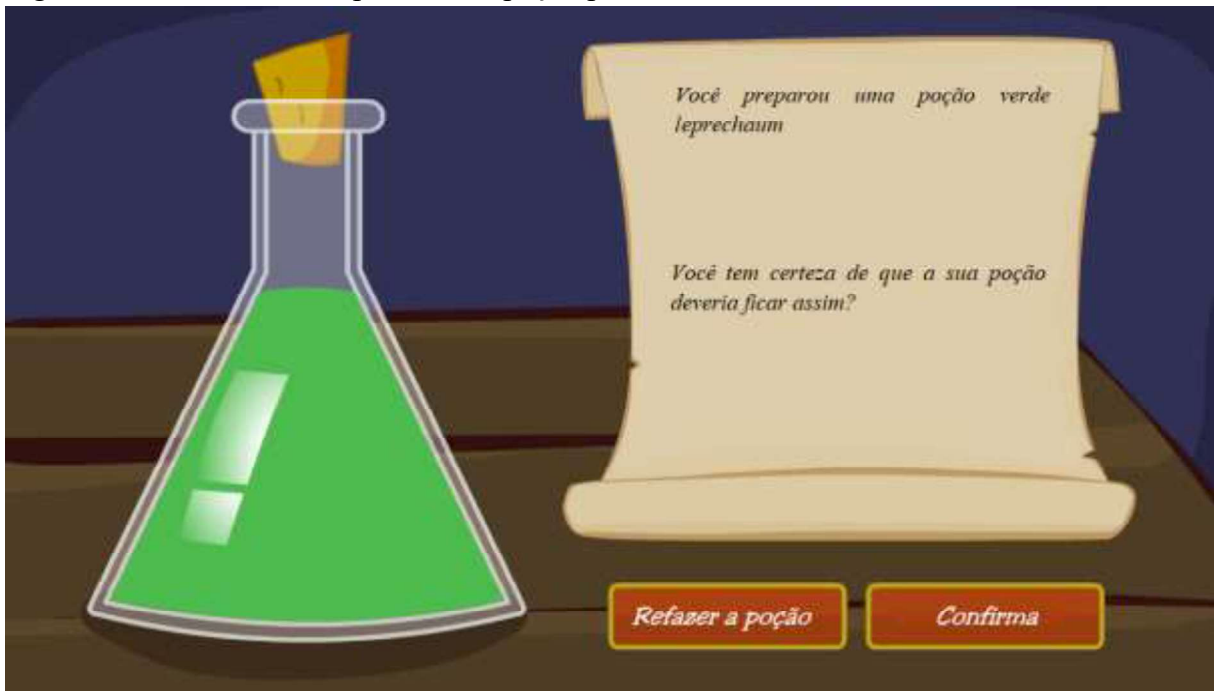
Figura 15 - Tela exemplo de poção sendo preparada



Fonte: Jogo Fraciomia

Após colocar todos os ingredientes no caldeirão deve-se selecionar o ícone Pronto, o jogo permitirá confirmar o preparo da poção ou refazê-la (Figura 16). Nesse ambiente, o jogo apresentará um frasco com líquido colorido, perguntando se a cor condiz com a cor descrita na receita. Nessa fase, o jogador poderá clicar confirmando e ter como resposta um resultado positivo, ou uma resposta negativa informando que a poção não foi criada corretamente. Então, o jogador terá a opção de refazer a mesma receita ou iniciar o jogo novamente.

Figura 16 - Tela com exemplo de uma poção pronta



Fonte: Jogo Fraciomia.

Caso confirme a poção e esta não esteja correta, o jogo informará a necessidade de verificar se os ingredientes, as quantidades e a sequência de preparo foram seguidos corretamente. Neste caso, o jogo permitirá que se opte por criar a mesma poção novamente clicando no ícone Voltar (Figura 17), nesta opção o jogo retornará à tela representada na Figura 2, e o jogador deverá clicar novamente em Fazer encomenda e lhe será oferecida a mesma receita. Caso opte por fazer uma nova receita deverá fechar o jogo no X da barra de comandos do programa no canto superior direito e entrar novamente no jogo.

Figura 17- Tela de feedback do preparo errado da poção



Fonte: Jogo Fraciomia

Se a poção tiver sido preparada corretamente, o aplicativo exibirá a mensagem “Parabéns, você preparou corretamente a poção” (Figura 18).

Figura 18- Tela com *feedback* do preparo correto da poção



Fonte: Jogo Fraciomia

Se escolher a opção Voltar, o jogo o conduzirá à tela na qual há a opção Fazer encomenda (Figura 2). Nesse caso, o jogo oferecerá a mesma receita, por isso recomenda-se que clique no X para encerrá-lo. Para preparar uma outra receita, é preciso entrar no jogo novamente.

### 3.1 SÍNTESE DO CAPÍTULO

Nesse capítulo descreveu-se os procedimentos para o uso do jogo Fraciomia, facilitando para o leitor e professores que desejem utilizar o jogo em seu planejamento. Esses procedimentos podem ser adotados como um manual, pois abordam desde o acesso para baixar o jogo, sua instalação e cada tela que o jogador irá encontrar e o que deve ser feito para jogar.



#### 4 O MODELO ARCS E A TEORIA MCE

Modelos específicos para avaliação de jogos educacionais não são ferramentas de fácil acesso para os professores orientarem-se em relação a escolha e avaliação de jogos digitais para seus planejamentos. Savi (2011, p. 27) em seu estudo constatou que “[...] raramente se encontra um modelo para ser empregado nas avaliações desses materiais instrucionais, e os poucos existentes normalmente são simplificados e pouco auxiliam na realização de avaliações mais rigorosas e formais”.

Partindo dessa percepção e olhando sob a ótica do professor, esse estudo, elegeu o jogo digital Fraciomia, para analisar suas características em relação aos conceitos matemáticos que envolvem operações com frações e como esse jogo poderá auxiliar no ensino-aprendizagem desse conteúdo.

Ressalta-se que o primeiro contato com esse jogo deu-se na pesquisa anterior realizada em 2018 na conclusão do curso de pós-graduação *latu sensu*, em que a pesquisadora analisou o jogo em seus aspectos pedagógicos e ergonômicos da interação humano-computador.

Visando ampliar a pesquisa sob outros olhares, nesse estudo adotamos por base o Modelo ARCS e a Teoria de Modificabilidade Cognitiva Estrutural (TMCE) de Feuerstein. A escolha por essas duas bases teóricas se deve pelo fato de que o modelo ARCS foi desenvolvido, para avaliar a motivação proporcionada pelo jogo ao usuário e a TMCE para verificar os aspectos pedagógicos do jogo e sua eficiência no auxílio do ensino-aprendizagem.

Para tal, foi elaborada a estrutura de um modelo teórico, que deu origem ao questionário aplicado aos participantes da pesquisa, e utilizado para a análise sobre a contribuição do jogo Fraciomia a partir da percepção dos acadêmicos do curso de licenciatura em Matemática do *campus* Camboriú/SC.

Savi (2011), em seu estudo constatou vários relatos de pesquisas aplicadas de avaliação de jogos, mas desenvolvidas para contextos e jogos específicos que inviabilizam sua utilização em outros jogos e em diferentes contextos. Assim como exposto no estudo de Coutinho e Alves (2016, p. 6),

A avaliação da qualidade dos jogos digitais educativos não foi destacada como de importante interesse nas pesquisas. Assim como no Brasil, os estudos estrangeiros pouco têm investido neste tema, em particular para auxiliar os professores a selecionar jogos de qualidade para as práticas educativas. Quando esses estudos existem, tendem a se referir à qualidade na perspectiva do cliente ou no sentido de auxiliar os desenvolvedores de jogos digitais.

Frente ao exposto, percebe-se que esse estudo poderá indiretamente contribuir para que os professores tenham acesso a um modelo teórico que os auxilie na avaliação de outros jogos, para que selecionem jogos de qualidade, que realmente motivem e agreguem resultados positivos no aprendizado. Conforme afirma Prensky (2012, p. 42), “A aprendizagem baseada em jogos digitais é uma alternativa em uso - com êxito cada vez maior e surpreendente [...] o novo paradigma de aprendizagem – aprender brincando [...]”.

Na sequência são apresentadas as duas teorias, que foram os pilares para elaborar as perguntas do questionário, orientar e embasar a análise das respostas da pesquisa.

#### 4.1 ARCS – ATENÇÃO, RELEVÂNCIA, CONFIANÇA E SATISFAÇÃO

O modelo de design motivacional nomeado de Modelo ARCS, é o trabalho mais conhecido de John M. Keller. Nascido em 05 de março no ano de 1938, de naturalidade americana. Formado em Psicologia Educacional, Ph.D. em Tecnologia de Sistemas Instrucionais e Comportamento Organizacional pela *Indiana University Bloomington*, em 1974. No ano de 1985, ingressou na *Florida State University*, onde em 1988 alcançou a posição de professor titular, nessa mesma instituição, aposentou-se no ano de 2010, foi então honrado como Professor Emérito de Tecnologia Instrucional e Psicologia Educacional. O professor Keller é autor de livros, artigos e diversos capítulos de livros, e, é reconhecido por seu trabalho concernente a motivação em ambientes educacionais (KELLER; SUZUKI, 2004).

Nesse estudo, para a análise da motivação proporcionada pelo jogo Fraciomia, usaremos como ferramenta o Modelo ARCS, que é fundamentado na teoria expectativa-valor. Essa teoria, conforme descrita por Keller (1987, p. 2-3, tradução nossa), “[...] pressupõe que as pessoas são motivadas a se envolver em uma atividade se ela for percebida como ligada à satisfação de necessidades pessoais (o aspecto do valor) e se houver uma expectativa positiva de sucesso (o aspecto da expectativa).”, portanto no ambiente escolar as tarefas, os materiais de aprendizagem, os conteúdos curriculares devem ser apresentados de forma que os estudantes percebam seu valor e que disponham a expectativa de sucesso.

Segundo Keller (1987; 2004; 2016), ARCS é o acrônimo de Atenção, Relevância, Confiança e Satisfação, estas são as principais condições que segundo o pesquisador “[...] devem ser atendidas para que as pessoas se tornem e permaneçam motivadas.” (KELLER, 1987, p. 3, tradução nossa). E, também são estas as quatro categorias de estratégias de motivação que

podem ser integradas como ferramentas de auxílio no processo de ensino-aprendizagem escolar para motivar os estudantes.

Esse modelo busca elevar a motivação de materiais instrucionais, a partir de três características específicas de recursos (KELLER, 1987). A primeira abrange quatro categorias baseadas em conceitos e variáveis que são específicas para retratar a motivação humana (KELLER, 1987). A segunda, “[...] inclui conjuntos de estratégias a serem usadas para aumentar o apelo motivacional da instrução.” (KELLER, 1987, p. 2, tradução nossa). O terceiro é voltado para design sistemático, para aplicação em modelos tradicionais instrucionais (KELLER, 1987). Diante disso, percebe-se que esse modelo pode ser aplicado em diversas situações do ambiente escolar, não apenas para avaliação de materiais diferenciados, mas pode ser adotado para ampliar as estratégias na metodologia pedagógica diária do professor. Para tal, é imprescindível conhecer cada uma destas quatro estratégias, que seguem descritas na sequência.

Dentre as quatro categorias no Modelo ARCS, a primeira é a Atenção, que busca estimular a curiosidade e o interesse do aluno. Nessa categoria o foco é despertar o interesse e a curiosidade do estudante, estimulando as áreas das sensações, como por exemplo a excitação (KELLER, 2016). Para Keller, a prontidão para atenção,

Refere-se ao grau em que o público provavelmente responderá com curiosidade e atenção ao material instrucional. Em um extremo, o público pode estar pouco estimulado (entediado) e não prestar atenção ou, no outro extremo, superestimulado (hiper) e incapaz de manter a atenção em qualquer estímulo. (KELLER, 2016, p. 6, tradução nossa).

Nesse aspecto, segundo Alves (2015, p. 60), “é necessário conquistar a atenção do aprendiz para que ele se interesse pelo conteúdo”. Assim, ao sentir interesse, o estudante poderá dispensar um tempo maior de concentração e esforço para alcançar o aprendizado, sem mesmo perceber e, esse engajamento é elemento importante no processo de aprendizado. Corroborando com a afirmação de Keller (1987, p. 3, tradução nossa), que refere-se “A primeira condição, a atenção, é um elemento de motivação e também um pré-requisito para a aprendizagem. A preocupação motivacional é obter e manter a atenção.”.

Portanto, no ambiente escolar é necessário “[...] direcionar a atenção para os estímulos apropriados.” (KELLER, 1987, p. 3, tradução nossa). Keller cita alguns exemplos simples que podem ser adotados como estratégia para conquistar a atenção, como “Uma declaração dramática, um ruído agudo, uma pausa silenciosa – todos esses e muitos outros dispositivos são usados.” (KELLER, 1987, p. 3, tradução nossa). Esses são recursos que podem ser aplicados

pelos professores no ambiente escolar, auxiliando no despertar e em manter a atenção do estudante para aquilo que é importante e necessário para o ensino-aprendizagem, não requerendo investimentos de recursos financeiros, apenas conhecimento e estratégia por parte do professor.

A segunda categoria, refere-se a Relevância, que relaciona-se à percepção dos estudantes aos objetivos dos conceitos instrucionais, consoantes com suas preferências de aprendizagem e as suas experiências anteriores (KELLER, 2016), adicionando atenção e curiosidade para construção da relevância para a motivação (KELLER; SUZUKI, 2004).

O uso de estratégias adequadas aumenta a motivação e podem ser utilizadas no momento da aprendizagem com estudantes. E para os autores como Keller e Suzuki (2004, p. 231, tradução nossa),

Ter objetivos claros é um componente-chave da relevância. Os objetivos do aluno podem ser extrínsecos à aprendizagem, pois é necessário passar em um curso para ser elegível para uma oportunidade desejada, mas um nível mais forte de motivação para aprender é alcançado quando o aluno experimenta uma orientação intrínseca para o objetivo, ou seja, quando o aluno está engajado em ações que são pessoalmente interessantes e escolhidas livremente.

Para uso dessa estratégia no ambiente escolar, Alves (2015) apresenta exemplos, tais como: *experiência* - inicie partindo do que o estudante já conhece, ou usando habilidades que eles já possuem - *utilidade para vida* - mostre que o aprendizado pode trazer benefícios para sua vida hoje e também no futuro - *objetivo* - evidencie com clareza e apresente metas atingíveis, por exemplo: demonstre de forma clara e utilize tutores entre os que têm habilidade para auxiliar nessa estratégia, e *escolha* - o caminho para alcançar o objetivo pode seguir diversas direções, nada é pronto e acabado, permita que os estudantes façam outras escolhas, tentativas e usem outros métodos, e os oriente quando necessário.

Os estudantes devem identificar os benefícios do que lhes está sendo proposto, tanto para o alcance de objetivos específicos, como para sua vida pessoal. Sem a percepção adequada poderão, de um lado, ser indiferentes e até mesmos hostis, ou por outro lado, elevar suas expectativas a um nível para o qual a proposta não corresponde, podendo dessa forma gerar ansiedade e até mesmo frustrações (KELLER, 2016). Portanto, perceber com clareza a relevância do aprendizado no ambiente escolar poderá ser um fator que contribui com eficiência em projetar no estudante sentimentos (emoções) e um ambiente cognitivo motivado para acolher os conteúdos instrucionais e a valorizá-los adequadamente.

No desempenho laboral dos professores é natural os questionamentos (evidencia-se a disciplina de matemática) como “[...] 'Por que eu tenho que estudar isso?' Quando uma resposta convincente não vem, há um problema de relevância.” (KELLER, 1987, p. 3, grifo do autor, tradução nossa). Demonstrar, a aplicação dos conceitos instrucionais relacionando com o cotidiano dos estudantes e a sua importância para vida futura, expressando seu valor para que possam ser apreciados, são formas que o professor pode contar para reforçar a motivação durante o processo do ensino-aprendizagem. E a partir disso, construir a confiança, que é a terceira categoria desse modelo motivacional.

Essa categoria está relacionada com a expectativa de sucesso, congruente ao empenho de suas habilidades e esforços particulares, contrária a sorte ou nível de tarefa muito fácil/difícil (KELLER, 2016). A condição para motivar a confiança não pode estar relacionada a sorte, o estudante requer para si o sucesso, com seu esforço, superando suas próprias habilidades, porém não fazendo-se valer de sorte, isso não irá conceder confiança ao estudante (KELLER; SUZUKI, 2004).

Dessa mesma forma, Keller (1987, p. 3, tradução nossa) referindo-se a terceira categoria, Confiança, relata que “Algumas pessoas nunca alcançam o sucesso, mesmo quando as probabilidades estão a seu favor; outros sempre parecem se destacar, não importa quais sejam as probabilidades.”, ou dificuldades. Psicologicamente o jogador não pode duvidar de que tem pelo menos alguma chance de alcançar os objetivos finais. Isso faz parte do ser humano, caso não tiver nenhuma chance de sucesso visivelmente possível, será natural se recusar a empenhar esforço em qualquer tentativa. Para Alves (2015, p. 61), ter confiança para chegar aos objetivos, “[...] é uma expectativa que os aprendizes têm, eles precisam saber que serão capazes de ser bem sucedidos, de aprender. [...] e que o material que foi oferecido [...] atende às suas necessidades levando-o a alcançar os objetivos prometidos [...]”, é possível que assim gere nos estudantes a confiança, e, dessa confiança o estímulo para empenhar esforço no desenvolvimento de atividades ou na aprendizagem dos conteúdos do currículo escolar.

Os professores são os mediadores do processo de ensino-aprendizagem, então segundo Alves (2015, p. 61) o professor, “[...] pode ajudar o aprendiz oferecendo a ele clareza quanto aos objetivos e ajudando-o a entender as chances que tem de sucesso”. É importante o estudante, nesse processo da mediação, ter clareza de quais os requisitos e critérios deve seguir, ao realizar uma atividade, avaliação ou no ensino-aprendizagem dos conteúdos curriculares, o professor

precisa certificar-se que os estudantes compreenderam e irão observá-los, para aplicá-los durante o processo de aprendizagem.

É também importante oferecer *feedback* ao estudante para que saiba se está alcançando o objetivo de cada processo com sucesso (seja uma atividade, um jogo, ou conteúdo) e ter confiança em prosseguir. Os estudantes, precisam sentir que possuem um pouco de controle sobre o seu aprendizado, e para alcançar o sucesso a relação é direta com o esforço que empregarão na tarefa a ser desempenhada (ALVES, 2015).

Com o alcance do sucesso é gerada a *Satisfação*, quarta categoria do Modelo ARCS. A satisfação está relacionada com a idealização dos estudantes sobre o que será aprendido ou vivenciado, sobre seus sentimentos correlatos aos resultados, podendo os mesmos inferir, em concepção prévia, que, mesmo que obtenham sucesso, não irão gostar, por exemplo: do conteúdo, da disciplina ou da escola, ou pelo contrário, podem presumir a solução de seus problemas atuais ou futuros, como também a superação de habilidades para os quais a escola não estaria apta em abarcar (KELLER, 2016).

Nesse sentido, Keller (2016, p. 4, tradução nossa) infere que a satisfação “Inclui a combinação apropriada de resultados intrinsecamente e extrinsecamente recompensadores que sustentam os comportamentos de aprendizagem desejáveis e desencorajam os indesejáveis.”. Para tal, essa categoria visa auxiliar para que os estudantes tenham boas experiências de aprendizagens, com reforços constantes durante o processo de aprendizado, podendo ser de recompensas ou reconhecimento, porém sem beneficiar os resultados da classificação, observando o equilíbrio na quantidade de tarefas requisitadas, na coerência entre os objetivos, os conteúdos e nas constatações de aprendizagem (KELLER, 1987; KELLER; SUZUKI, 2004).

A satisfação está embasada na motivação do estudante, e precisa ser alimentada durante o desenvolvimento da aprendizagem, por isso é importante o professor oferecer *feedback* e reforço, para o estudante manter a motivação inicial até finalizar o processo ou tarefa. E, para Alves (2015, p. 61), o sentimento de satisfação “[...] é consequência da percepção de que o aprendizado tem valor e merece esforço contínuo”. Uma forma de valorizar o aprendizado é apresentar ao estudante uma forma de aplicar na prática o conhecimento adquirido, se possível em uma situação real (ALVES, 2015). O que nem sempre é possível, portanto nesse estudo apresenta-se os jogos digitais como aliados para desenvolver esse processo de aprendizagem por meio da prática, mesmo que em ambiente virtual.

As quatro categorias do Modelo ARCS integram a base teórica para elaboração das questões dessa pesquisa e posterior análise. As questões elaboradas abordam as estratégias das quatro categorias do modelo ARCS para tornar possível averiguar a percepção dos participantes ao jogarem o Fraciomia em relação a contribuição do ensino-aprendizagem de frações. Esses, ao responderem o questionário avaliaram o jogo como ferramenta motivacional para aplicar futuramente com os estudantes no ambiente escolar. A motivação no processo do ensino-aprendizagem é fundamental, e o uso de metodologias diferenciadas no planejamento docente poderá ser uma engrenagem auxiliar relevante nesse processo.

#### 4.2 TEORIA DE MODIFICABILIDADE COGNITIVA ESTRUTURAL (TMCE) DE REUVEN FEUERSTEIN

Reuven Feuerstein, nasceu em 1921, na Romênia, formou-se em psicologia geral e clínica em 1952, e de 1950 a 1955, estudou com Jean Piaget, André Rey, Barbel Inhelder e Marguerite Loosli Usteri, na Universidade de Genebra, na Suíça. cursou doutorado em psicologia do desenvolvimento na Universidade de Paris-Sorbonne, o qual concluiu em 1970 (SOUZA; DEPRESBITERIS; MACHADO, 2004).

Feuerstein faleceu em abril de 2014, ano que seu livro “Além da Inteligência”, estava sendo publicado na língua portuguesa no Brasil pela editora Vozes (MEIER, 2014). O mundo perdeu um renomado educador, mas nos meios digitais e nos livros deixados por Feuerstein, podemos ter acesso as suas teorias e métodos de aprendizagem.

Feuerstein fundou em 1992 *Feuerstein Institute – International Center for the Enhancement of Learning Potential (ICELP)* – em Jerusalém - Israel, onde atuou até o final de sua carreira. Seus programas são conhecidos e aplicados em diversos países, populações e “[...] níveis de escolaridade, demonstrando seu potencial para melhorar as capacidades de pensar do ser humano” (SOUZA; DEPRESBITERIS; MACHADO, 2004, p. 27).

Caso o leitor queira mais informações sobre Reuven Feuerstein, o Anexo B apresenta uma síntese da biografia. A partir desse ponto o foco será na Teoria de Modificabilidade Cognitiva Estrutural (TMCE), base teórica integrante para análise de dados da pesquisa ora realizada.

Nas palavras do professor Feuerstein duas situações o levaram a desenvolver a TMCE, “[...] primeiramente minha aproximação de Jean Piaget, [...] o fundador moderno da psicologia

cognitiva de desenvolvimento; e em segundo lugar, meus encontros e respostas às crianças que sobreviveram ao Holocausto durante a Segunda Guerra Mundial na Europa” (FEUERSTEIN; FEUERSTEIN; FALIK, 2014, p. 17-18). Essas situações geraram no professor Feuerstein a necessidade e a argumentação por uma alternativa teórica, pois ele acreditava que o ser humano poderia se modificar cognitivamente. A sua indagação, em relação às crianças sobreviventes do Holocausto, era de que: Haveria possibilidade de mudança, de reabilitação para elas, depois de todo trauma que vivenciaram? Em resposta a essa e outras perguntas, Feuerstein desenvolveu a Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural (FEUERSTEIN; FEUERSTEIN; FALIK, 2014).

Feuerstein em seu livro “Além da Inteligência” escreveu que: “A teoria de Piaget me deu esperança e potencial para ajudar crianças sobreviventes do Holocausto.” (FEUERSTEIN; FEUERSTEIN; FALIK, 2014, p. 19). Ao comprovar sua teoria e contrariando todos os testes existentes de medir a inteligência (testes de QI) aos quais essas crianças foram submetidas, o professor Feuerstein em entrevista à Revista Isto É (1994, n.p.) relatou que: “Hoje essas crianças tornaram-se homens e mulheres inteligentes e dignos.”. Um educador que através da sua crença filosófica de que todos os seres humanos são capazes de se modificar, deixou um legado teórico educacional para ser estudado, conhecido e aplicado por professores e mediadores, com a finalidade de promover a aprendizagem. Sua teoria pode ser aplicada “[...] para crianças culturalmente privadas e diferentes e para crianças com déficit de cromossomos e genéticos. A modificabilidade se aplica a elas e pode ser aplicada para uma grande variedade de condições humanas.” (FEUERSTEIN; FEUERSTEIN; FALIK, 2014, p. 21). Ressalta-se que os resultados dos estudos realizados por Feuerstein dizem respeito não apenas o público infantil, mas para todos os seres humanos, independentemente de idade ou particularidades.

Souza, Depresbiteris e Machado (2004, p.23) destacam, ao citar Feuerstein, que “[...] a modificabilidade é uma condição essencial para a adaptação do ser humano. Trata-se de uma capacidade de reagir ativamente aos estímulos, elaborando ações conscientes e com significado”. Feuerstein explica que modificação e modificabilidade são conceitos diferentes. A modificação resulta de processos de desenvolvimento e maturação, enquanto que a modificabilidade é a mudança estrutural processada na mente humana, mesmo que haja na pessoa problemas cognitivos causados por dano cerebral ou desordem de cromossomos. A necessidade de modificar-se pode ser dada por estímulos internos ou externos, pelos quais o ser humano irá adaptar-se modificando sua estrutura cognitiva para além de uma inteligência fixa,



permitindo o acesso as habilidades novas que são acrescentadas, que outrora não estavam disponíveis ao cognitivo desse indivíduo (SOUZA; DEPRESBITERIS; MACHADO, 2004).

Partindo do seu conhecimento, das teorias de Piaget e de suas experiências, Feuerstein passa então a “[...] reconhecer a necessidade de proporcionar ao pensamento - a mente é uma inteligência ativa e interativa que organiza o mundo e planeja com antecedência - uma posição central na vida das pessoas” (FEUERSTEIN; FEUERSTEIN; FALIK, 2014, p. 20). Reconhecendo que a inteligência não é algo fixo, ela é modificável. Feuerstein tem convicção que o cérebro, a mente do ser humano, tem a capacidade e a habilidade de modificar-se cognitivamente, e, é dessa forma que sua teoria auxilia as pessoas a potencializarem sua habilidade de pensar e aprender (FEUERSTEIN; FEUERSTEIN; FALIK, 2014).

Quando ocorre a mudança estrutural cognitiva em uma pessoa isso “[...] *afetará o aprendizado e o comportamento de forma profunda, sustentável e autoperpetuável.*” (FEUERSTEIN; FEUERSTEIN; FALIK, 2014, p. 43, grifo do original). Esse é o argumento que mais se relaciona com a aprendizagem que se espera criar no ambiente escolar com o uso do jogos, e que empenhamos esforços nesse estudo para que a Teoria de Modificabilidade Cognitiva Estrutural (TMCE) possa ser aplicada pelos professores no exercício da docência. Pois, *“Toda mudança que acontece em uma parte altera o todo ao qual pertence.”* (FEUERSTEIN; FEUERSTEIN; FALIK, 2014, p. 43, grifo do original).

As mudanças resultantes na estrutura cognitiva são diferentes em cada ser humano, tanto em magnitude como em qualidade, por isso “Devem ser observadas, avaliadas e inovadoramente manipuladas.” (FEUERSTEIN; FEUERSTEIN; FALIK, 2014, p. 44). Se o estudante passou por uma mudança estrutural, ele então desenvolveu a capacidade de resolver um problema utilizando estratégias e operações absorvidas anteriormente em situação semelhante no dia posterior e também, em tempos depois. Mas, se não ocorrer uma mudança estrutural, esse estudante perceberá cada problema como uma nova situação ou experiência, poderá assim repetir os mesmos erros e só alcançará uma mudança cognitiva se for mediado (ensinado) novamente (FEUERSTEIN; FEUERSTEIN; FALIK, 2014).

O exposto nos leva a refletir, que essa situação pode deixar de ser uma realidade distante do ambiente escolar na atualidade, mas possível de ser modificada, por professores comprometidos com o ensino-aprendizagem dos estudantes.

Em conformidade com seus estudos e teorias o professor Feuerstein faz o seguinte questionamento: “Como é possível realizar a modificabilidade que, de acordo com nossa

suposição, existe em todo ser humano?” (FEUERSTEIN; FEUERSTEIN; FALIK, 2014, p. 58). Em resposta temos o principal pilar da TMCE, que é a teoria e aplicação da Experiência de Aprendizagem Mediada (EAM), que “[...] é uma das formas essenciais por meio dos quais o organismo humano alcança interação com o mundo, [...] uma das fontes básicas de desenvolvimento cognitivo.” (FEUERSTEIN; FEUERSTEIN; FALIK, 2014, p. 58-59).

Todavia, para cumprir seu papel, a modificabilidade deve ser qualitativa e não quantitativa, em termos de unidades informativas internalizadas por uma pessoa, que vai além do conhecimento formal das instituições de ensino, visto que “[...] refere-se ao uso que a pessoa faz de seus próprios recursos mentais, para antecipar situações, fazer inferências e tomar decisões de modo independente, autônomo.” (SOUZA; DEPRESBITERIS; MACHADO, 2004, p. 35). São essas, segundo as autoras Souza, Depresbiteris e Machado, condições essenciais para que as pessoas se desenvolvam e sobrevivam em uma organização social.

#### **4.2.1 Experiência de Aprendizagem Mediada (EAM)**

A Experiência de Aprendizagem Mediada (EAM), nas palavras de Feuerstein, “[...] é o que dá aos seres humanos a habilidade de se modificar e as ferramentas para aprender o que permitirá os benefícios da exposição direta ao mundo do estímulo.” (FEUERSTEIN; FEUERSTEIN; FALIK, 2014, p. 59). Nem toda intervenção produz uma EAM, mas toda EAM requer intervenção, e, é a qualidade dessa intervenção que vai gerar a modificabilidade no indivíduo (SOUZA; DEPRESBITERIS; MACHADO, 2004).

Feuerstein infere que “A EAM ocorre quando uma pessoa (mediador) que possui conhecimento, experiência e intenções medeia o mundo, o torna mais fácil de entender, e dá significado a ele [...]” (FEUERSTEIN; FEUERSTEIN; FALIK, 2014, p. 59). Este mediador irá mediar os estímulos que serão oferecidos ao aprendiz, e “Quanto mais apropriada for a mediação, mais efetiva a modificabilidade de quem aprende.” (SOUZA; DEPRESBITERIS; MACHADO, 2004, p. 42).

Segundo Feuerstein,

Para que a interação possua valor de mediação, esta deve incluir, por meio de uma atividade consciente, as características da intencionalidade e reciprocidade, a mediação de transcendência, e a busca por (e descoberta de) significado do funcionamento do mediado e de outros. (FEUERSTEIN; FEUERSTEIN; FALIK, 2014, p. 92).

São esses os três critérios universais, pilares de toda EAM, intencionalidade e reciprocidade, significado e transcendência. “Uma interação que não seja formada por esses três parâmetros não pode ter a qualidade de interação que atribuímos a EAM” (FEUERSTEIN, 1996, p. 27, tradução nossa).

A EAM resumidamente nas palavras do professor Feuerstein é, “[...] como interação com qualidade única, é o que cria nos seres humanos a flexibilidade, sensibilidade, prontidão e desejo por entender o que acontece e capacidade de generalizar para além do fenômeno isolado sendo vivido.” (FEUERSTEIN; FEUERSTEIN; FALIK, 2014, p. 92). São características necessárias para que o estudante desenvolva em si o potencial de modificabilidade estrutural, independente de quaisquer diferenças, sejam elas de ordem social ou cognitiva do cérebro (FEUERSTEIN; FEUERSTEIN; FALIK, 2014).

Existem outros nove critérios que agregam-se a estes três universais, que são usados congruente ao tipo de mediação necessária, que vão se complementando no processo da mediação (SOUZA; DEPRESBITERIS; MACHADO, 2004). Entretanto, nesse estudo utilizaremos somente os três critérios universais: intencionalidade e reciprocidade, transcendência e a mediação de significado, por serem essenciais para EAM e por se relacionarem diretamente com o ensino-aprendizagem escolar.

#### **4.2.2 Primeiro Critério - Intencionalidade e reciprocidade**

Conforme Souza, Depresbiteris e Machado (2004, p. 46), “O conceito de intencionalidade expressa a determinação do mediador de chegar ao mediado e ajudá-lo a compreender o que está sendo aprendido.”, objetivo primordial quando associado ao aprendizado escolar. Para o professor Feuerstein, “Na interação de aprendizagem mediada, o conteúdo específico da interação, por mais importante que seja, é moldado pela intencionalidade da mediação.” (FEUERSTEIN; FEUERSTEIN; FALIK, 2014, p. 83).

O mediador tem o papel principal na interação, se este não conduzir a mediação de forma eficaz a EAM não resultará em modificabilidade. O mediador precisa ser hábil e estar pronto a modificar-se, conforme a situação requerer.

Nas palavras de Feuerstein, “O mediador com intencionalidade muda os estímulos, faz com que sejam mais salientes, mais poderosos, se imponham mais e sejam mais compreensíveis e importantes para o receptor da mediação (o mediado/aluno).” (FEUERSTEIN;

FEUERSTEIN; FALIK, 2014, p. 83). O mediador precisa também desenvolver-se e modificar-se. Cada situação pode requerer maior ou menor empenho, assim como os estudantes/mediados, cada um tem as suas particularidades, uns são mais diligentes, enquanto outros precisam mais tempo e desenvoltura por parte do mediador. Segundo Feuerstein,

[...] a simples mudança de estímulo não é suficiente, o mediador também altera o receptor da mediação, se mediado está sonolento, o mediador induzirá um estado de alerta. Se o aluno responde lentamente, o mediador ajustará a taxa do fluxo de estímulo para o tempo do mediado para que possa ser absorvido. Porém, se o mediador habilidoso observa que estas intervenções não são eficazes, o mediador adaptará suas reações, mudará a si mesmo e modificará os métodos da mediação para garantir que o que está sendo retratado será absorvido pelo aluno. Em outras palavras, a intenção de mediar modifica os três parceiros da interação, o mediador ou professor que realiza a mediação, o mundo do estímulo e o aluno. (FEUERSTEIN; FEUERSTEIN; FALIK, 2014, p. 83-84).

Abaixo na figura 19, está representado o ciclo da mediação, esquema do *loop* apresentado por Feuerstein.

Figura 19 – O ciclo da mediação



Fonte: FEUERSTEIN; FEUERSTEIN; FALIK, 2014, p. 84.

Nesse esquema, o aprendiz recebe vários estímulos, que estão representados pelas figuras geométricas. O mediador (ou professor) por sua vez, organiza, infere, interpreta, seleciona o estímulo adequado. No esquema uma das figuras geométricas (o triângulo), poderá ser ampliado, alterado a cor, apresentado um novo formato (como mostra a figura um quadrado); para deixá-lo evidente, o mediador elabora e acentua as características para tornar significativo, favorecendo a receptibilidade para ao mediado (FEUERSTEIN; FEUERSTEIN; FALIK, 2014).

Então, o mediado (estudante) assimila a figura mediada (o triângulo, no esquema da Figura 19), conforme as características (da geometria de um triângulo) que foram evidenciadas

na mediação (do professor), e quando voltar ao conjunto de estímulos, representado pelas diversas figuras geométricas, o mediado identificará, compreenderá, lembrará, assimilará estruturalmente e responderá de forma significativa em outras situações em que a figura (triângulo) estiver representada, mesmo que em cores, tamanhos ou propriedades geométricas diferenciadas, exemplo, um triângulo Escaleno, Isósceles, etc. (FEUERSTEIN; FEUERSTEIN; FALIK, 2014).

Segundo Feuerstein, “O *loop* de mediação é fechado ([...] se torna um *loop*) apenas se a mensagem com relação ao estímulo passa do mediador para o mediado, é absorvida e registrada, e leva a um processo de generalização, conservação do objeto e, finalmente, pensamento abstrato.” (FEUERSTEIN; FEUERSTEIN; FALIK, 2014, p. 85). Reiteramos a citação acima, que, no caso de não haver compreensão por parte do mediado, será fundamental a inferência de estímulos diferenciados por parte do mediador, até que o *loop* seja fechado, ou em outras palavras, até que a intervenção seja, efetivamente, eficaz e gere a modificabilidade cognitiva estrutural. Isso requer que o mediador seja, além de habilidoso, comprometido com a aprendizagem do seu mediado.

Visando a aprendizagem educacional escolar, se os professores aplicassem de forma eficaz as experiências de aprendizagem mediadas, os conceitos formais do currículo não seriam apenas percebidos pelos estudantes como meros assuntos que precisam conhecer para aplicar em avaliações quantitativas, ou seja, para passar de ano, mas com significado para serem aplicados em sua vida cotidiana. E os professores gerariam um conhecimento intrínseco, que os estudantes poderiam relembrar, mesmo em situações além do ambiente escolar e sem a presença do professor mediando-os. Segundo Feuerstein,

Quando eu faço mediação da minha intenção para uma criança, porque escolho este estímulo, porque escolho enfatizar este princípio e não outro, e porque escolho este método e não outro [...], eu entrego à criança os meios de mediar por si mesmo quando o mediador não mais está entre ela e o mundo – a qualidade de autoperpetuação do aprendizado. (FEUERSTEIN; FEUERSTEIN; FALIK, 2014, p. 85)

Esse é um argumento fundamental para se aplicar EAM no ambiente escolar, a autoperpetuação do aprendizado. Sem o qual os professores são concebidos como meros transmissores de conceitos formais, e os estudantes apenas receptores, sem abstrair ou compreender o significado, nem perceber a aplicabilidade do que está sendo lhes apresentado para sua vida. Como exemplo, podemos citar o ensino da Matemática, que pela característica de apresentar conceitos demasiadamente abstratos e complexos, são desprezados pelos

estudantes. Porém, se os conteúdos fossem devidamente mediados, possivelmente seriam valorizados e compreendidos pelos estudantes.

Vindo ao encontro do que escreveu o professor Feuerstein, “Toda atividade se torna uma oportunidade de mediação, da mais simples à mais complexa [...]” (FEUERSTEIN; FEUERSTEIN; FALIK, 2014, p. 85), e ainda referindo-se as interações da EAM, “[...] se são intencionalmente projetadas, realizadas de forma sistemática e enfática, e geram reação recíproca”, são então interações que afirmam a vida do ser humano, dando significado e gerando a modificabilidade cognitiva estrutural, e que não poderá ser anulada da mente de quem foi mediado.

Segundo Souza, Depresbiteris, Machado (2004, p. 46), “O processo de aprendizagem deve ser intencional, não incidental, e as intenções devem ser compartilhadas entre mediador e mediado.”, esse compartilhar é o conceito base da reciprocidade. A palavra reciprocidade envolve correlação, permuta, troca, correspondência, aspectos que aqui na EAM são pertinentes à mutualidade que envolve a relação entre mediador e mediado (SOUZA; DEPRESBITERIS; MACHADO, 2004; TURRA, 2007).

Nesse aspecto, o mediador deve ser receptivo às respostas do mediado, mesmo que elas não alcancem a sua expectativa ou, sejam contrárias à sua intencionalidade. Ele precisa diversificar os materiais, instigar o interesse do mediado motivando-o e averiguando o aprendizado durante todo o processo, demonstrando satisfação a cada crescimento, transformação, e esforço empenhado por seu mediado (SOUZA; DEPRESBITERIS; MACHADO, 2004; TURRA, 2007).

O mediado, como já enunciado, deve se empenhar, esforçando-se em busca da modificabilidade, envolvendo-se e cooperando durante todo o processo de aprendizagem, sendo transparente e verdadeiro para com o mediador, para que este por sua vez possa intervir no processo adequadamente. A reciprocidade é um aspecto da EAM que envolve afetivamente a interação do mediador e mediado, pois a intervenção e o retorno afetam a ambos (SOUZA; DEPRESBITERIS; MACHADO, 2004; TURRA, 2007). Se, o mediador não obtiver o *feedback* real do mediado, não poderá intervir, ou, modificar sua intervenção de forma adequada e eficiente, portanto, nessa relação deve existir a confiança mútua entre mediador e mediado.

Resumidamente, o mediador constrói em seu planejamento a intenção do que pretende alcançar, em termos de objetivos e resultados, para com o mediado. Esse por sua vez recebe a mediação pelas informações e direcionamentos expostos pelo mediador e responde com

sinceridade se compreendeu, ou não, para que o mediador possa ter clareza se deve reformular a mediação, ou avançar. Sem que ambas as partes se relacionem com clareza, o objetivo final poderá não ser alcançado. Em suma, “Consegue-se reciprocidade quando se compreende o significado e a razão daquilo que se faz.” (SOUZA; DEPRESBITERIS; MACHADO, 2004, p. 169). É uma relação que além de confiança, requer entendimento e aceitação, para que se modifiquem as condições iniciais existentes.

#### **4.2.3 Segundo Critério -Transcendência**

A mediação de transcendência acontece quando o mediador leva o mediado a relacionar a situação momentânea com outras semelhantes, ou seja, relacionando uma situação específica com outras diferentes, porém correlatas. Criando uma ponte que conecta o que o mediado já internalizou, ou o que possui de conhecimento prévio sobre determinado assunto ou conceito, estimulando novas relações, que estão sendo desvendadas e, que podem ser ampliadas na sua compreensão (BATTISTUZZO, 2009; PREBIANCA; SANTOS JÚNIOR; FINARDI, 2014; SOUZA; DEPRESBITERIS; MACHADO, 2004).

Segundo Feuerstein, a mediação de transcendência “[...] cria em um ser humano uma grande diversidade de possibilidades de ação e reação, cujo significado é a flexibilidade e criatividade de resposta resultantes, que permitem a propensão de modificabilidade permanente para adaptar-se a novas situações.” (FEUERSTEIN; FEUERSTEIN; FALIK, 2014, p. 89).

Essa interação objetiva desenvolver no mediado mudanças estruturais que o auxiliem a compreender e inferir em novas e futuras experiências, contextos e ou atividades, também gerando no mediado a curiosidade e o instigando a querer buscar saber cada vez mais (FEUERSTEIN; FEUERSTEIN; FALIK, 2014; PREBIANCA; SANTOS JÚNIOR; FINARDI, 2014; SOUZA; DEPRESBITERIS; MACHADO, 2004; TURRA, 2007).

Resumidamente, podemos inferir que a transcendência é, a capacidade que o mediado desenvolve de transpor o que aprendeu, de adaptar-se a novas situações. Podemos citar como exemplo um estudante, que ao adquirir ou compreender um conceito matemático poderá generalizar e transpor esse conhecimento em outros contextos correspondentes, ou que requeiram a aplicação desse conceito específico. No caso dessa pesquisa, os conceitos das operações de adição e subtração de números fracionários com denominadores diferentes, e, essa é a nossa intencionalidade.

#### 4.2.4 Terceiro Critério - Mediação de significado

Conceder significado às tarefas é condição primordial para adentrar no esquema de necessidades de um mediado (SOUZA; DEPRESBITERIS; MACHADO, 2004). O significado representa o valor e a energia dedicada a uma determinada atividade, situação ou objeto, que os fazem pertinentes para o mundo (SOUZA; DEPRESBITERIS; MACHADO, 2004; TURRA, 2007).

Nesse critério o mediador não assume uma postura imparcial, pelo contrário, ele se interessa, se envolve emocionalmente, deixando compreensível a importância em realizar a tarefa, e averigua se o(s) estímulo(s) concedido(s) ao mediado o estão impulsionando e, ou, envolvendo-o emocionalmente (BATTISTUZZO, 2009; SOUZA; DEPRESBITERIS; MACHADO, 2004; TURRA, 2007). Segundo Feuerstein, é nesse proceder que o mediador gera no mediado “[...] uma capacidade energética, que constitui um motivo para aceitar e absorver a mediação e usá-la. A mediação de significado é o que cria as forças motivacionais e emocionais que impulsionam nossa atividade e comportamento.” (FEUERSTEIN; FEUERSTEIN; FALIK, 2014, p. 89).

Feuerstein apresenta duas questões que são corriqueiras no ambiente escolar: “Por que este conteúdo é importante? Por que precisa ser aprendido?” (FEUERSTEIN; FEUERSTEIN; FALIK, 2014, p. 89). Ouso inferir que, deve ser raridade o professor que nunca ouviu pelo menos um desses dois questionamentos. Essas indagações não podem ficar sem respostas consistentes, e a mediação de significado é o critério que se aplica nessa situação. Apresentando significação ao ensino instrucional, promovendo a propensão dos estudantes à modificabilidade cognitiva, modificando valores e experiências de vida, instigando a necessidade de buscar e de construir significados por si mesmos (FEUERSTEIN; FEUERSTEIN; FALIK, 2014; PREBIANCA; SANTOS JÚNIOR; FINARDI, 2014), atitudes que são imprescindíveis na vida real.

A propensão mediada do indivíduo por buscar e construir significado para sua vida é o fator e força dirigente das transformações e desafios que serão realizados, porque transições e mudanças durante a vida requerem que a pessoa adapte as novas situações aos significados que foram dados a situações anteriores na vida. (FEUERSTEIN; FEUERSTEIN; FALIK, 2014, p. 91).

Nessas palavras, podemos compreender a importância e a responsabilidade que é a mediação de significado na vida de uma pessoa, por mais simples que nos pareça, não podemos



mensurar o quanto pode impactá-la cognitivamente e emocionalmente. Conforme exposto por Feuerstein,

Mas a necessidade e orientação por busca de sentido, que é inculcido pelo mediador, se torna uma necessidade existencial permanente. Seres humanos em quem esta orientação está faltando e que não buscam significado, são privados no senso cognitivo e emocional, e em todos os elementos que afetam as dimensões motivacionais e energéticas da vida. (FEUERSTEIN; FEUERSTEIN; FALIK, 2014, p. 91).

Portanto, “[...] a qualidade mediada de significado é expressa pela mudança que traz no aprendizado, por fazer com que seja entendido, fortalecido, integrado e, em análise final, internalizado [...] além do conteúdo específico no qual foi adquirido.” (FEUERSTEIN; FEUERSTEIN; FALIK, 2014, p. 92). Relacionando a mediação de significado com o ensino escolar, segundo Souza, Depresbiteris, Machado (2004, p. 167, grifo do original), “O significado está vinculado intrinsecamente à *aprendizagem* [...], que acontece quando se estabelecem relações entre, de um lado, os novos conceitos ou informações e, de outro, os conhecimentos, conceitos e experiências já presentes no mediado.”.

Quando uma nova informação pode ser relacionada com outra que já é conhecida, ou já foi vivenciada, proporciona dessa forma a construção do conhecimento pelo próprio mediado, gerando motivação na busca da aprendizagem e regulando por si mesmo o seu próprio desenvolvimento cognitivo. Desafio enfrentado pelo mediador, quando retira seu mediado de sua zona de conforto e o dirige para situações nas quais possibilitem o desenvolver da autonomia e da independência. O que por vezes é ignorado ou negligenciado por requerer esforço pessoal, mais tempo de trabalho e responsabilidade por parte do mediador.

Ressaltamos do exposto que, um professor como agente mediador da aprendizagem “[...] não é só aquele que ensina, mas o que sabe estimular os alunos, localiza-os historicamente nos conteúdos, fomenta a discussão e a reflexão, faz perguntas, propicia situações-problema para levantamento de hipóteses.” (SOUZA; DEPRESBITERIS; MACHADO, 2004, p. 193). São esses itens que fazem parte das características de um professor, comprometido com a aprendizagem de seus estudantes.

#### 4.3 MODELO TEÓRICO PARA AVALIAÇÃO DO JOGO FRACIOMIA

Na pesquisa realizada por Jappur, Forcellini e Spanhol (2014), os autores fizeram uso do modelo ARCS, para avaliar a motivação proporcionada ao jogador e para avaliar a aprendizagem basearam seu modelo conceitual na TMCE de Feuerstein. Eles desenvolveram

um modelo conceitual para jogos educativos digitais, montaram uma estrutura para o processo de avaliação para o modelo a ser aplicado na avaliação da prática pedagógica e dos jogos a serem utilizados.

Portanto nessa pesquisa, a TMCE de Feuerstein será abordada para a avaliação pedagógica do jogo Fraciomia, e o Modelo ARCS será aplicado para verificar a motivação proporcionada pelo jogo ao usuário.

O quadro 3 apresenta a estrutura do modelo teórico seguido para elaborar o questionário e embasar a análise dos resultados da avaliação do jogo Fraciomia. A TMCE e o modelo ARCS estão estruturados para que cada um de seus elementos possa ser aplicado na análise de um jogo digital que se pretenda fazer uso, nesse estudo foi elaborado um questionário a partir das informações contidas no quadro 3 a seguir.

Quadro 3 - Estrutura do modelo teórico para a avaliação do jogo Fraciomia

Teoria	Elemento	Síntese e pergunta elaborada
<b>Modificabilidade cognitiva</b> – teoria base para avaliação pedagógica	<b>Intencionalidade</b>	<p>É papel da Mediação da Intencionalidade conduzir o processo de ensino-aprendizagem à um objetivo previamente definido, ou seja, o aluno precisa ter claro o que o professor(a) espera que ele faça e compreenda a atividade. Essa mediação pode ser feita também pelo próprio jogo por meio de <i>feedbacks</i> pedagógicos.</p> <p><b>Questão 1:</b> Para que a intencionalidade fique clara ao aluno o jogo precisa oferecer <i>feedbacks</i> constantes sobre o desenvolvimento do jogador a cada fase ou tarefa cumprida. Faça uma reflexão e aponte elementos positivos e negativos que você observou em relação a mediação dos <i>feedbacks</i> oferecidos pelo jogo.</p>
	<b>Significado</b>	<p>É através do significado que se percebe a relevância do objeto de aprendizagem, que o professor(a) avalia os estímulos apresentados ao aluno deixando claro o motivo para a realização da atividade.</p> <p><b>Questão 2:</b> Descreva o que você observou no jogo Fraciomia de elementos positivos ou significativos para que os alunos compreendam a relevância do jogo no ensino de frações, e se tem pontos negativos que poderiam fazer o aluno desistir ou não querer jogar.</p>
	<b>Transcendência</b>	<p>Transcender é criar a partir de uma situação de aprendizado, a generalização de conceitos/conhecimentos e aplicá-los em outros contextos.</p> <p><b>Questão 3:</b> Em sua opinião de que forma o jogo Fraciomia contribui para que o aluno aplique os conceitos matemáticos do conteúdo em questão em outros contextos de seu cotidiano?</p>

Fonte: Elaborado pela autora, a partir da base teórica desse estudo.

Continuação do Quadro 3 - Estrutura do modelo teórico para a avaliação do jogo Fraciomia

Teoria	Elemento	Síntese e pergunta elaborada
ARCS – Modelo para avaliação da motivação proporcionada pelo jogo ao usuário	<b>Motivação</b>	<p>A motivação é a condição do organismo que influencia a direção do comportamento, a orientação para um objetivo e, por isso, está relacionada a um impulso que leva à ação. Este é um quesito muito importante para que o aluno se disponha a empregar sua energia e tempo para desenvolver uma tarefa, e influencia tanto o processo de aprendizagem quanto no seu comportamento, portanto, sem a motivação necessária o aprendizado poderá ser comprometido.</p> <p><b>Questão 4:</b> Descreva sua percepção de como o jogo Fraciomia poderá despertar a motivação em realizar a atividade em seus alunos? Você pode relacionar uma situação do jogo que justifique sua resposta?</p>
	<b>Atenção</b>	<p>A atenção busca estimular a curiosidade e o interesse do aluno.</p> <p><b>Questão 5:</b> O que você identifica no jogo que pode estimular a curiosidade do aluno e manter o interesse para que ele continue até o final do jogo? Tem alguma tela ou situação apresentada pelo jogo que você percebeu ser essencial para manter a atenção dos alunos durante o jogo?</p>
	<b>Relevância</b>	<p>Está relacionada com a utilidade, ou seja, o que esse aprendizado pode trazer de benefícios para sua vida.</p> <p><b>Questão 6:</b> Como você descreveria a relação dos conteúdos apresentados no jogo Fraciomia com a importância que as frações possuem para vida cotidiana do aluno. E o jogo em sua opinião consegue estimular a curiosidade em conhecer mais sobre o assunto? Pontue pelo menos um aspecto que te levou a esta resposta (positiva ou negativa).</p>
	<b>Confiança</b>	<p>É a expectativa de ser bem sucedido, de alcançar o objetivo final.</p> <p><b>Questão 7:</b> Pensando em seu aluno, comente sobre o nível de dificuldade na resolução dos cálculos do jogo. Você pode exemplificar com uma situação que se deparou ao jogar.</p> <p><b>Questão 8:</b> O que você percebeu no jogo como estratégia para auxiliar seu aluno a superar as dificuldades?</p>
	<b>Satisfação</b>	<p>É consequência da percepção de que o aprendizado tem valor e merece esforço contínuo.</p> <p><b>Questão 9:</b> Aponte elementos do jogo que em sua percepção podem ser essenciais para gerar a satisfação no aluno em continuar jogando.</p>

Fonte: Elaborado pela autora, a partir da base teórica desse estudo.

Podemos perceber que na TMCE existem 3 pilares principais, que são essenciais na avaliação de um material didático a ser inserido no ambiente escolar. A Intencionalidade que busca dar clareza ao caminho que se espera trilhar durante a atividade. O significado aborda o

sentido para tarefa desenvolvida, que essa tem valor e merece dedicação e esforço do estudante. Na mediação da transcendência temos a verificação do aprendizado, se o estudante pode externalizar o que aprendeu em um contexto diferente. Essas são as bases para promover uma Experiência de Aprendizagem Mediada que conduz ao aprendizado perpétuo.

No modelo ARCS as quatro categorias de estratégias Atenção, Relevância, Confiança e Satisfação visam avaliar a motivação que o jogo proporciona aos jogadores. A motivação é um elemento que auxilia no ambiente escolar para que ocorra a aprendizagem. Portanto, nesse estudo utilizamos a TMCE combinada com o modelo ARCS para analisar se, o jogo Fraciomia, na percepção dos acadêmicos, poderá auxiliar no aprendizado de frações. Pelas dificuldades apresentadas no aprendizado do conteúdo de frações, talvez com o uso de uma ferramenta diferenciada e mais agradável às preferências dos estudantes atuais, possa promover um ambiente cognitivo favorável para que ocorra a aprendizagem.

Diante do exposto, seguimos esse estudo com essas duas bases teóricas, para pesquisa e análise das respostas ao questionário, com a contribuição dos acadêmicos do curso de licenciatura em matemática, que avaliaram o jogo Fraciomia.

#### 4.4 SÍNTESE DO CAPÍTULO

Nesse capítulo apresentou-se as bases teóricas, a Teoria de Modificabilidade Cognitiva Estrutural, que através da Experiência de Aprendizagem Mediada (EAM) poderá proporcionar a modificabilidade cognitiva e promover o aprendizado. São pilares de toda EAM: Mediação da Intencionalidade e Reciprocidade, Mediação de Transcendência e Mediação do Significado, todos explanados nos subcapítulos anteriores. O Modelo ARCS, que verifica a motivação gerada, nesse estudo, pelo jogo Fraciomia aos usuários.

Pretende-se com essas bases teóricas, validar o jogo Fraciomia como uma ferramenta de auxílio no ensino-aprendizagem no conteúdo de frações. Assim como, disponibilizar essa base teórica aos professores que pretendam fazer uso deste tipo de ferramenta em seus planejamentos escolares.

## 5 METODOLOGIA

Pesquisas podem ter diferentes classificações, podemos identificar essa como uma pesquisa exploratória, tomando por base os objetivos definidos já enunciados e no objeto a ser estudado - jogo Fraciomia, como também nos instrumentos de produção de dados (GIL, 2002).

Os objetivos definidos são de natureza exploratória, visam analisar e avaliar o jogo Fraciomia e a sua relevância, como ferramenta de apoio para o ensino-aprendizagem do conteúdo de adição e subtração de frações com denominadores diferentes.

Segundo Gil (2002, p.18), “uma pesquisa sobre problemas práticos pode conduzir à descoberta de princípios científicos. Da mesma forma, uma pesquisa pura pode fornecer conhecimentos passíveis de aplicação prática imediata”. Para essa pesquisa, inicialmente foi realizada revisão bibliográfica sobre o tema proposto e adotado o modelo ARCS e a Teoria de Feuerstein aplicadas ao uso do jogo digital Fraciomia.

Frente ao exposto, buscamos realizar uma pesquisa de natureza aplicada, tendo como público-alvo – os acadêmicos do curso de licenciatura em matemática do *campus* Camboriú/SC – que fizeram uso do jogo Fraciomia para posteriormente responder ao questionário, que é a fonte de produção dos dados para análise e validação, ou não, do objeto pesquisado.

Segundo Gil (2002, p. 17), uma pesquisa “desenvolve-se ao longo de um processo que envolve inúmeras fases, desde a adequada formulação do problema até a satisfatória apresentação dos resultados”. Assim, essa pesquisa iniciou com a formulação do problema a ser investigado, acompanhado de leituras e seleção bibliográfica para o embasamento teórico. Em seguida, foram formulados os objetivos, geral e específicos, que nortearam o processo e após, exposta as bases teóricas, ou seja, o Modelo ARCS de Keller e a Teoria de Modificabilidade Cognitiva Estrutural de Feuerstein para serem aplicadas ao objeto de pesquisa, o jogo digital educacional Fraciomia.

Segundo Mattar e Ramos (2021, p.134-135), “A pesquisa de métodos mistos incorpora elementos das abordagens qualitativas e quantitativas, procurando, assim, gerar uma perspectiva mais completa dos fenômenos estudados.”. Portanto, após a exposição dos dados, foi realizada a análise, por meio de abordagem de natureza mista, das respostas obtidas referentes as questões dissertativas, que foram elaboradas com base nas teorias apresentadas, e apresentados os resultados da pesquisa. Abaixo no quadro 4 apresentamos a classificação da pesquisa.

Quadro 4 - Classificação da pesquisa

Classificação	Características
Natureza da pesquisa	Aplicada
Objetivo da pesquisa	Exploratória
Abordagem do problema	Qualitativa
	Quantitativa
Procedimentos técnicos	Pesquisa bibliográfica
	Pesquisa experimental

Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

A pesquisa foi dividida em 5 etapas durante o seu processo, conforme o quadro 5 abaixo.

Quadro 5 - Etapas da pesquisa

Etapa 1	Elaboração das questões com base na Teoria de Modificabilidade Cognitiva Estrutural e no modelo ARCS.
Etapa 2	Pré-teste das questões elaboradas, afim de identificar possíveis problemas.
Etapa 3	Formação para os acadêmicos do curso de licenciatura em matemática sobre as bases teóricas e exposição dos procedimentos de jogabilidade e instalação do jogo Fraciomia.
Etapa 4	Avaliação do jogo Fraciomia pelos acadêmicos participantes, por meio das questões elaboradas com base na Teoria MCE e no modelo ARCS.
Etapa 5	Análise dos resultados da percepção dos acadêmicos em relação ao jogo Fraciomia.

Fonte: Elaborado pela autora, 2021.

## 5.1 QUESTIONÁRIO

Considerando as etapas da pesquisa conforme o quadro 5, na etapa 1 foram elaborados dois questionários, ambos disponibilizados aos acadêmicos via *Google* formulários. O primeiro questionário é voltado ao perfil geral dos acadêmicos, com o total de 13 questões, dessas, cinco são específicas para o respondente que está em atuação docente e as demais para todos os participantes. Esses dados foram analisados com a finalidade de traçar o perfil dos participantes, iniciando com a solicitação opcional do nome, seguido de perguntas como: idade, gênero, formação acadêmica, se já exerce docência ou não, e em caso positivo, o tempo de atuação docente e o número de alunos atuais, a estrutura de laboratório de informática da escola e sobre o uso de jogos.

O segundo questionário (APÊNDICE A), foi associado a base teórica, para avaliação do jogo Fraciomia, com o total de 12 questões. As questões 01 a 03 avaliam o jogo Fraciomia com base na Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural de Feuerstein, e se referem a Mediação da Intencionalidade, a Mediação do Significado e a Mediação da Transcendência presentes no jogo. Nas questões 04 a 09 a base teórica relacionada foi o modelo ARCS, que avalia a Motivação proporcionada ao usuário, por meio de suas categorias de estratégias: a Atenção, a Relevância, a Confiança e a Satisfação, e nas três questões finais o respondente descreve a sua percepção em relação ao jogo Fraciomia.

As questões enumeradas de 01 até 09 apresentam uma síntese do aspecto teórico na qual estão baseadas, com o objetivo de orientar ao acadêmico respondente para o que a pesquisadora espera ser observado e, que esse descreva a sua percepção, observando a teoria e a associando com o jogo.

As questões 10 a 12 são direcionadas à percepção do respondente relacionados: ao jogo, ao ensino do conteúdo abordado, conceitos implícitos e a sua opinião sobre a adoção do jogo Fraciomia em sua prática pedagógica quando estiverem no exercício da docência.

A última questão, não enumerada, é um espaço para que o respondente exponha suas críticas ou sugestões em relação à formação teórica que recebeu inicialmente e sobre a utilização do jogo, apresentados pela pesquisadora. Essas informações forneceram *feedbacks* importantes relacionado ao jogo, e também, para avaliarmos nosso próprio desempenho enquanto mediadores desse processo de aprendizagem coletivo.

## 5.2 PRÉ-TESTE

Nessa etapa foi realizado um pré-teste, para validação do questionário de avaliação do jogo Fraciomia com três professores da rede municipal de Camboriú/SC (contatados anteriormente por meio da Secretaria Municipal de Educação), que estavam em atuação no sistema híbrido, com o objetivo de identificar dificuldades em relação a compreensão das questões elaboradas.

A pesquisadora realizou um encontro presencial na sala de informática da Escola Municipal Andrônico Pereira com duração de 3 horas, no período matutino. O encontro foi dividido em 3 etapas. A primeira etapa com duração de 1 hora, foi realizada a apresentação teórica, com apoio dos slides (APÊNDICE B), que compõem a formação instrucional das

teorias selecionadas para avaliação do jogo Fraciomia, seguido da explanação dos procedimentos de jogabilidade e de instalação do jogo. Na segunda etapa reservou-se um período de 45 minutos para exploração do jogo e como última etapa, ocupando o restante do tempo (1h15), o acesso ao questionário para avaliação do jogo e validação das questões apresentadas. Vale destacar que, nessa etapa não houve a indicação dos respondentes sobre dificuldades na compreensão das questões.

### 5.3 FORMAÇÃO

Na etapa 3 participaram da formação *online* 3 turmas em fases diferentes do curso, não serão inseridos detalhes afim de manter o sigilo dos sujeitos da pesquisa. A formação foi realizada em horário de aula síncrona cedida pelos professores de matemática do curso (2h/aula em cada encontro), com objetivo de apresentar o Modelo ARCS, a TMCE de Feuerstein e os elementos essenciais que devem estar presentes em um bom jogo educacional, para que o mesmo venha promover a motivação necessária para a aprendizagem, para esse estudo especificamente, o conteúdo de frações. Inicialmente os presentes responderam o primeiro questionário referente ao perfil geral dos participantes. Após, foi realizada, de forma expositiva, a apresentação dos slides (APÊNDICE B) contendo a parte teórica, a explanação da jogabilidade e dos procedimentos para instalação do jogo Fraciomia, congruente ao pré-teste, diferenciando-se que os acadêmicos tiveram 2h/aula para os processos dessa etapa. Como atividade foi proposto aos acadêmicos a tarefa de explorar o jogo Fraciomia, afim de conhecê-lo para o avaliarem na aula/encontro seguinte.

### 5.4 AVALIAÇÃO DO JOGO FRACIOMIA

Após uma semana, período possibilitado para exploração do jogo Fraciomia pelos participantes, seguiu-se com a etapa 4. Nesse segundo encontro, momento que os acadêmicos responderam o segundo questionário, 27 participaram. As perguntas buscavam investigar suas percepções acerca da utilização do jogo digital Fraciomia, no que diz respeito à abstração dos conceitos que envolvem as operações matemáticas com números fracionários, e os elementos de jogos presentes no jogo Fraciomia. As questões foram elaboradas a partir da base teórica



apresentada na aula anterior e apresentavam uma síntese da teoria em que estavam respaldadas, para auxiliar o respondente em sua avaliação descritiva.

## 5.5 ANÁLISE DOS DADOS

Na etapa 5 desenvolveu-se a análise das respostas do primeiro questionário, o qual abrangeu o perfil dos respondentes. Na sequência, a análise das respostas do segundo questionário, que pretendeu analisar, a partir da percepção dos acadêmicos do curso de licenciatura em matemática do IFC *campus* Camboriú/SC, a contribuição do jogo Fraciomia para o ensino-aprendizagem de frações.

Do primeiro questionário os dados foram tabulados e descritas considerações pertinentes para que o leitor se familiarize com os respondentes. Não foi realizada uma análise aprofundada e nem expostas informações que levassem a identificação dos sujeitos.

No segundo questionário as respostas foram analisadas e tabuladas relacionando-as com a base teórica. Em cada questão as 27 respostas foram representadas em uma nuvem de frequência de palavras seguidas do texto de análise, após apresentada a tabela com a classificação das 27 respostas, informando o resultado de validação ou não do jogo Fraciomia em relação a respectiva teoria apresentada no enunciado.

As respostas foram classificadas como: positivas, negativas e não foi possível identificar a percepção do respondente. A classificação Positiva é para o respondente que indica que o jogo Fraciomia atende aos critérios da teoria enunciada na questão, e Negativa quando em sua percepção o respondente compreende que o jogo não atende ao critério teórico. Já na classificação “Não foi possível identificar a percepção” é quando o respondente não deixou claro se o jogo atenderia ou não ao critério da teoria enunciada na questão, ou quando houve respostas como sim, não, muito bacana, muito interessante, sem comentários etc. Os enunciados foram elaborados de forma que o respondente refletisse e descrevesse a sua percepção, na tentativa de evitar respostas curtas que não possibilitassem a análise para esse estudo.

Após a classificação de todas as respostas, o resultado final está representado em um gráfico com o total das respostas obtidas de cada questão em cada uma das classificações. Esse gráfico permitiu visualizar a quantidade de respostas para cada uma das classificações e indicar o resultado da avaliação do jogo Fraciomia, na percepção dos respondentes, por meio da base teórica.

## 5.6 SÍNTESE DO CAPÍTULO

Essa pesquisa em sua natureza é exploratória, pois busca por meio de um objeto de aprendizagem, o jogo Fraciomia, avaliar as suas características como fatores importantes no auxílio do ensino-aprendizagem de operações com frações, utilizando-se da Teoria MCE de Feuerstein e do Modelo ARCS, a partir da percepção dos acadêmicos que participaram, exploraram o jogo e responderam ao questionário.

As questões específicas da relação entre a Teoria e o jogo foram respondidas de forma descritiva pelos participantes e os dados tabulados e analisados, de acordo com os conceitos teóricos de cada elemento presente nas dimensões do modelo ARCS e da TMCE de Feuerstein, para validação ou não, do jogo Fraciomia como ferramenta pedagógica no auxílio da aprendizagem de frações.

## 6 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesse capítulo segue-se a descrição dos dados produzidos na pesquisa. Inicia-se com os dados do perfil dos acadêmicos respondentes, na sequência a análise das respostas referente ao jogo Fraciomia relacionando-as com a Teoria de Modificabilidade Cognitiva Estrutural de Feuerstein e o modelo ARCS de John Keller, bases teóricas desse estudo.

### 6.1 ANÁLISE DO PERFIL DOS RESPONDENTES

No primeiro encontro com os participantes da pesquisa, acadêmicos do curso de licenciatura em matemática do IFC, solicitou-se que respondessem a um questionário que objetivou conhecer o perfil desse público. O encontro foi realizado em aula síncrona via *google meet*, portanto o questionário foi disponibilizado com link para acesso via *google* formulários. Ao acessar esta ferramenta o acadêmico visualizou na primeira seção o seguinte texto: “*Prezado(a) Acadêmico(a); Sou mestranda no Programa de Pós-graduação em Educação do Instituto Federal Catarinense - Campus Camboriú, e como produção de dados para minha dissertação solicito sua participação nessa pesquisa e na formação. Nesse formulário você irá responder dados pessoais para análise quantitativa da pesquisa. Na segunda seção temos o TCLE - Termo de consentimento livre e esclarecido que faz parte de toda pesquisa aprovada pelo Comitê de Ética e na terceira seção estão as perguntas referente ao seu perfil, esses dados serão tabulados como levantamento geral do perfil de todos os acadêmicos participantes. O objetivo geral dessa pesquisa é avaliar o jogo digital Fraciomia como um recurso pedagógico, esse jogo aborda de forma divertida o conteúdo de soma e subtração de frações com denominadores diferentes*”. Sendo essa uma síntese do contexto para orientação ao respondente.

Na sequência foi disponibilizado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), descrito na íntegra e com o link de acesso para fazer o *download* do documento assinado pelo orientador e pela mestranda.

Nessa seção, o participante poderia ler o termo e, se desejasse, fazer o *download* da sua cópia, seguido pela pergunta de aceite, na qual tinha a opção de clicar em “*Sim, eu aceito*” para então ter acesso as demais perguntas. Caso o respondente não concordasse com os termos do TCLE encerraria sua participação sem acessar as questões do perfil.

Após o aceite na seção seguinte, a primeira pergunta era o nome, essa questão não era obrigatória, pois o respondente poderia não se sentir confortável em se identificar. Alguns responderam ao perfil, mas não compareceram na semana seguinte para participarem da segunda etapa da pesquisa, por isso, esses respondentes foram excluídos do banco de dados para essa análise, permanecendo 27 respondentes participantes em ambas as etapas.

A questão seguinte, e obrigatória, foi a idade do respondente, que variou entre 18 e 56 anos, conforme demonstrado no Gráfico 1. Percebe-se no gráfico que a idade está bem distribuída, temos 13 participantes com idade entre 18 e 28 anos e 14 com idade entre 30 e 56 anos.

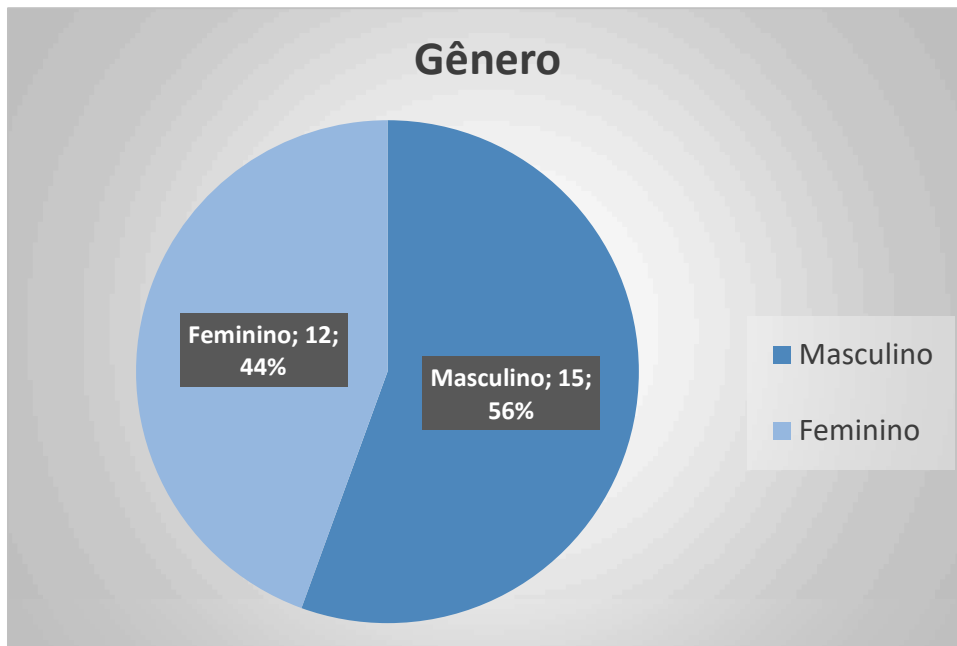
Gráfico 1 - Idade



Fonte: Questionário do perfil dos acadêmicos, elaborado pela autora, 2021.

Na sequência solicitamos o gênero dos participantes e a participação maior foi de participantes masculinos num total de 56%, em relação à 44% do público feminino, conforme Gráfico 2 a seguir.

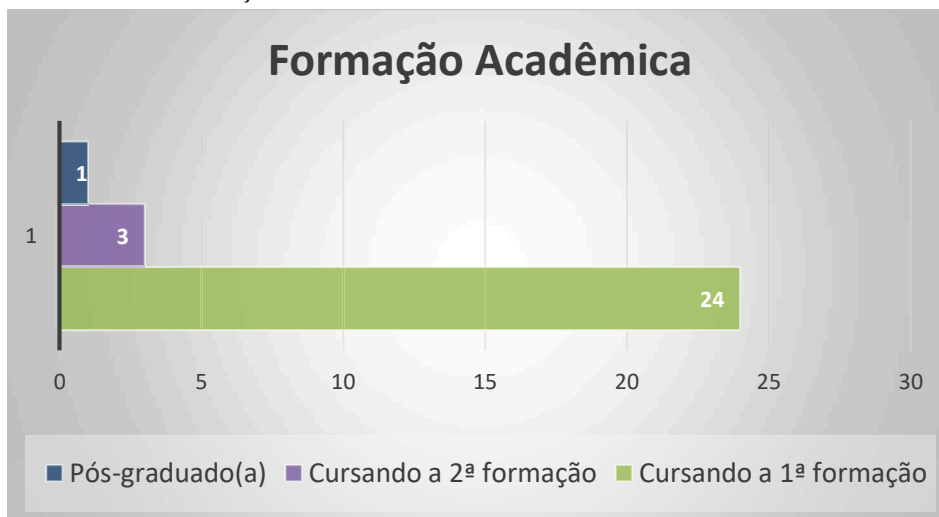
Gráfico 2 - Gênero



Fonte: Questionário do perfil dos acadêmicos, elaborado pela autora, 2021.

Nas duas questões seguintes, as informações solicitadas eram inerentes a formação dos participantes, conforme abaixo o Gráfico 3. Se a licenciatura em matemática era sua primeira graduação, ou se já eram formados outro curso em graduação ou pós-graduação.

Gráfico 3 - Formação Acadêmica

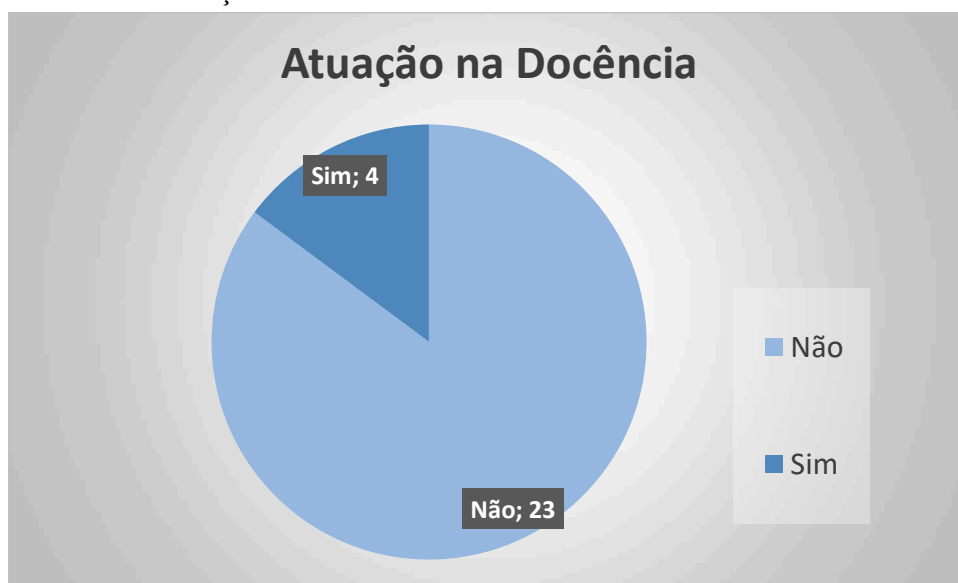


Fonte: Questionário do perfil dos acadêmicos, elaborado pela autora, 2021.

Dos 27 respondentes, três possuem formação acadêmica a nível de graduação e estão cursando a sua segunda graduação, e os demais estão em sua primeira formação. Quanto à pós-graduação apenas um respondente possui especialização.

Seguimos com a questão: Você já exerce a docência? Conforme observa-se no Gráfico 4, dentre os 27 participantes quatro deles estão inseridos no ambiente escolar.

Gráfico 4 - Atuação na Docência



Fonte: Questionário do perfil dos acadêmicos, elaborado pela autora, 2021.

Os quatro participantes que responderam “sim” para o exercício da docência, foram direcionados para uma seção com perguntas específicas, que seguem descritas, os demais foram conduzidos para as três questões finais que são referente ao uso de jogos e quais jogos utilizam.

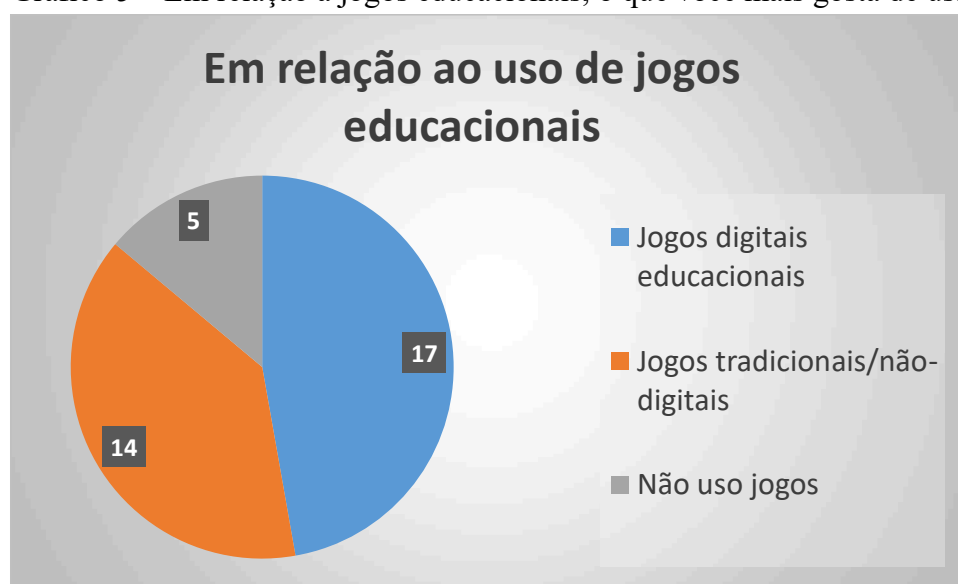
Na primeira pergunta, da seção específica para os acadêmicos já inseridos no ambiente escolar, buscamos conhecer a trajetória docente destes quatro participantes. Na questão em relação ao ano de início na docência obteve-se as seguintes respostas: 2009, 2017, 2021 e um não informou o ano. As questões seguintes referiam-se as modalidades de ensino que atuam, quais séries, quantos alunos atendem e se na escola possui laboratório de informática (mesmo que parcial) e, se o utilizam com seus alunos.

O respondente que iniciou sua carreira em 2009, atua no ensino infantil na rede pública, atende 16 alunos e informou que a escola não tem um laboratório de informática. O respondente que ingressou em 2017 atuava com reforço escolar em escola privada, e atualmente atende 3 alunos do ensino fundamental em aulas particulares e por não estar inserido em uma escola não

tem acesso a um laboratório de informática, o terceiro respondente ingressou esse ano, como ACT na rede municipal, mas exercendo a função de monitoria, atende 160 alunos entre ensino fundamental anos iniciais e finais, confirmou que utiliza o laboratório de informática com os alunos. Por fim, o respondente que não informou o seu ano de ingresso na docência está atuando no reforço escolar no contraturno, com 60 alunos entre o ensino fundamental e médio e utiliza o laboratório de informática com seus alunos. A questão quanto ao uso do laboratório de informática da escola tinha uma opção de resposta: raramente/as vezes, que nenhum dos quatro respondentes selecionou.

Encerrada a seção específica na seção final todos os respondentes acessaram. A pergunta seguinte se referia ao uso de jogos educacionais, quais tipos o acadêmico gosta de utilizar. As respostas estão abaixo retratadas no Gráfico 5. Salientamos que nessa questão as respostas são de múltipla escolha, podendo o respondente assinalar as três opções.

Gráfico 5 – Em relação à jogos educacionais, o que você mais gosta de usar?



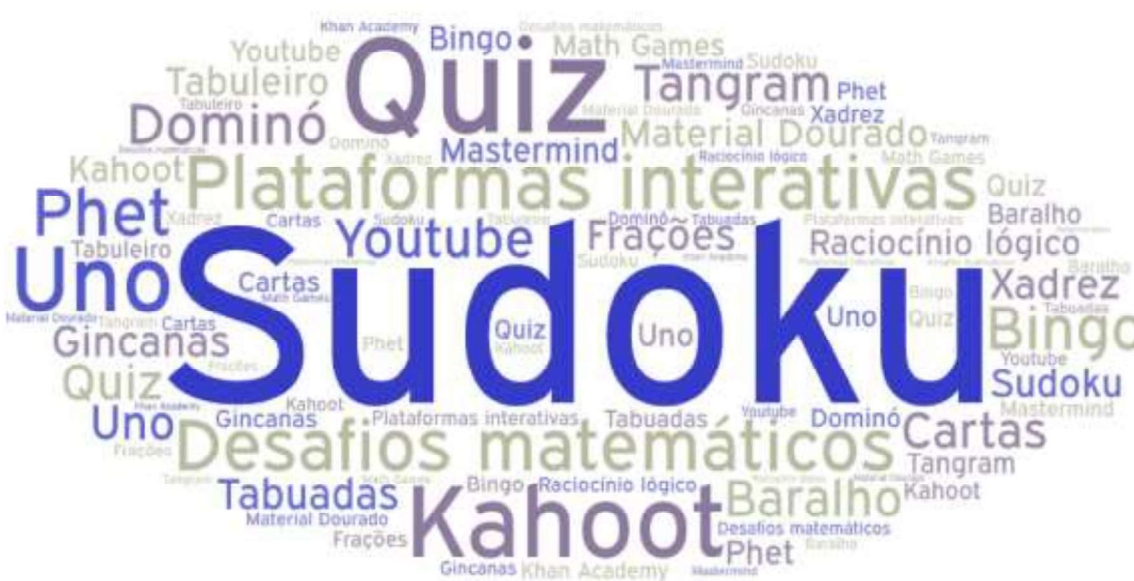
Fonte: Questionário do perfil dos acadêmicos, elaborado pela autora, 2021.

Os dados apresentados dos participantes que indicaram que usam jogos digitais e tradicionais se aproximam, e apenas 14%, que equivalem a cinco participantes, assinalaram a opção de que não fazem uso de jogos, quanto aos demais mesclaram suas respostas entre as outras duas opções disponíveis.

A última questão um pouco mais extensa se referia a quais jogos gostavam de usar, tanto para os alunos como para sua diversão.

Sete respondentes disseram que não utilizam jogos, algumas justificativas acompanharam as respostas como: falta de conhecer os jogos, não usam nem como diversão e, por não estarem no exercício da docência. Alguns jogos tradicionais foram elencados pelos respondentes, como: jogos de tabuleiro, baralho, dominó, xadrez, material dourado, jogos de perguntas, uno, gincanas, bingo, tangram, sudoku. Outros citaram jogos e plataformas interativas digitais que utilizam, como: resolver questões de matemática no YouTube, Kahoot, Math Games, Phet, Mastermind, Quiz. Na Figura 20 temos a nuvem de frequência de palavras representando essas respostas.

Figura 20 - Nuvem de palavras dos jogos elencados pelos respondentes



O uso restrito de jogos talvez seja, pelo fator mencionado, de que os professores não tem acesso à uma ferramenta eficaz e prática para avaliar jogos e inseri-los no ambiente escolar com confiança de que o jogo cumprirá seu papel pedagógico e auxiliará no ensino-aprendizagem aos estudantes.

Essa primeira fase da análise objetivou apresentar ao leitor o público-alvo participante, sem fazer uma discussão aprofundada das respostas ou relacioná-las com a base teórica. Na sequência, serão apresentados a descrição dos dados produzidos na pesquisa realizada, o qual



será conduzido pela análise entre modelo teórico e as respostas da percepção dos acadêmicos em relação ao jogo Fraciomia.

## 6.2 DESCRIÇÃO DO JOGO FRACIOMIA

Iniciamos com uma breve descrição do jogo Fraciomia. Após apresentamos os resultados da percepção dos participantes, correlatas com o modelo teórico.

O jogo apresenta telas com cores vivas que atrai a atenção dos jogadores, os desenhos das figuras são criativas e direcionadas para construir a narrativa e não tirar o foco do objetivo do jogo. Os ícones são de fácil identificação, pois ao deslizar o mouse na tela quando um desenho for um ícone de acesso ele muda de formato. O jogo conta com o ícone para tirar dúvidas, representado pela aranha denominada Teca, de forma descritiva ela orienta as ações que podem, e como podem ser realizadas pelo jogador, em quase todos os ambientes.

Resumidamente, estes são aspectos que podem auxiliar os leitores a avaliarem um jogo para que esse tenha o foco equilibrado entre a motivação e o conhecimento pedagógico. Dito isso, segue-se com a descrição e análise das respostas do questionário, visando a avaliação, na percepção dos acadêmicos, do jogo Fraciomia associado a base teórica.

### 6.2.1 Análise das respostas dos participantes

O questionário iniciou com uma breve introdução à atividade para informar ao respondente a importância de sua participação, conforme segue descrito: *“O questionário a seguir tem como objetivo avaliar a sua percepção acadêmico(a) em relação ao jogo Fraciomia como recurso pedagógico. As questões abaixo são de respostas descritivas e baseadas nos elementos de jogos apresentados pela mestrandia durante a formação. Sua avaliação é muito importante para análise e desenvolvimento dessa pesquisa, solicito sua gentileza em expressar com detalhes as respostas, lembre-se que, quanto mais completa for sua avaliação, melhor será a qualidade dos dados produzidos para análise da pesquisadora.”*. Na sequência da mesma forma que o questionário do perfil dos participantes, foi também disponibilizado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), descrito na íntegra e com link para acessar e fazer o *download* da cópia caso o acadêmico desejasse. De igual modo, seguiu-se com o aceite do termo, que caso o respondente não concordasse, então encerraria sua participação sem acessar



O jogo Fraciomia apresenta *feedbacks* instantâneos, porém de ordem técnica, não pedagógica. Como exemplo podemos citar, caso o jogador ao escrever a fração resultante digitar somente o denominador e não digitar nenhum valor numérico para o numerador, o *software* informará a seguinte mensagem: “insira o numerador” mensagens semelhantes ocorrem por exemplo, se ao contrário o estudante digitar apenas o numerador ou um denominador zero.

Caso o jogador insira valores numéricos errados para a fração resultante nenhum *feedback* pedagógico de erro é informado. No jogo as respostas podem ser encontradas pelas frações equivalentes, portanto o *software* não teria como considerar apenas uma resposta como correta. Isso demandaria um banco de dados com muitas informações para cada um dos cálculos de cada uma das 10 receitas. Exemplificando, em alguns casos as frações podem ser simplificadas antes de serem calculadas, o que leva os jogadores a encontrarem resultados aparentemente diferentes, porém equivalentes. Nesses casos, se não houver percepção direta dos jogadores em ambiente escolar, o professor poderá mediar para que estes conceitos possam ser explorados no jogo.

Percebe-se que o jogo transfere a mediação para um par mais experiente, ou para o próprio professor. Segundo a Teoria da MCE de Feuerstein a mediação está voltada para o mediador, no caso do ambiente escolar refere-se a interação entre professor e aluno. Esta mediação também pode ser feita pelo próprio *software*, quando o mesmo apresentar *feedbacks* pedagógicos, que não é o caso do jogo Fraciomia.

Exemplificando com a resposta do R9: “*De positivo ele avisa quando tal função não pode ser executada com a mensagem de erro.*”, referindo-se aos *feedbacks* técnicos fornecidos pelo jogo, corroboram nesse mesmo sentido as respostas dos participantes R3, R4, R6, R10, R11, R16, R17, R20, R21, R25 e R27. Os respondentes indicaram que o jogo informa que alguma ação não deve ser executada com textos claros e de fácil compreensão para o jogador, mas não informa como o jogador pode pedagogicamente corrigir seu erro. Os respondentes R13, R17, R20 e R27 perceberam a falta de *feedbacks* pedagógicos, indicando ser um ponto negativo.

Nos referindo ainda à resposta do R17: “*Acho q os feedbacks não são o ponto forte do jogo, se você não ficar acompanhando manualmente, abrindo o inventário e conferindo se a quantidade está correta, o jogo só vai lhe avisar ao chegar no final lhe fazendo perder muito tempo. Porém por outro lado desta forma obriga o jogador a fazer a checagem o tempo todo, isso é bom pois é como se tirasse a prova real de suas contas, é como se indiretamente o jogo*

*condiciona o jogador a verificar suas contas sozinho.*”, percebemos a avaliação positiva em relação ao jogo permitir a correção dos cálculos. Uma vez que o aluno acesse o inventário poderá se certificar que realizou seu cálculo corretamente e continuar seguindo o mesmo raciocínio matemático para calcular os próximos ingredientes. E caso perceba seu erro poderá refazer inúmeras vezes. Mas, é através da qualidade da mediação fornecida que o mediado mantém a motivação. O mediador orienta, muda os estímulos, busca novos caminhos para garantir uma intervenção eficaz (FEUERSTEIN; FEUERSTEIN; FALIK, 2014). Dessa forma, o mediador induz o mediado a encontrar o percurso para que ocorra a aprendizagem do conteúdo e obtenha êxito nos seus resultados. Visando, segundo Feuerstein a autoperpetuação do aprendizado.

O ícone de ajuda representado pela aranha Teca foi indicado nas respostas do R13, R19, R23 e R24, esse último respondente deixou uma sugestão: *“Durante o jogo, a aranha poderia ter algum tipo de ajuda com demonstração ou dicas de como fazer as operações com frações.”*. Faz-se menção dessa resposta, pois uma demonstração poderia auxiliar o aluno e o professor que pretenda fazer uso do jogo Fraciomia como ferramenta de auxílio no ensino-aprendizagem fora do ambiente escolar, momento em que o estudante poderá ter dúvidas e não contar com a presença de um par mais experiente para o mediar.

Abaixo, na Tabela 1 é apresentada a tabulação das respostas referentes a questão 1.

Tabela 1 – Tabulação das respostas da questão 1

Respostas dos participantes da relação do jogo com a intencionalidade	Total
Positiva	16
Negativa	8
Não foi possível identificar a percepção	8

Fonte: Pesquisa aplicada aos acadêmicos do curso de licenciatura em matemática do IFC-Camboriú, 2021.

Dos 27 respondentes 16 compreenderam que o jogo fraciomia atende a mediação da intencionalidade, validando o jogo em relação a este pilar da EAM. No entanto, 8 respondentes observaram que o jogo Fraciomia necessita de um *feedback* pedagógico para que não seja imprescindível a presença do professor, ou um par mais experiente, como mediador do processo. Essa questão solicitava para o respondente indicar pontos positivos e negativos referente aos *feedbacks* apresentados pelo jogo Fraciomia, então 5 participantes constam pontuados nas respostas positivas e negativas, simultaneamente.

Um número significativo não descreveu com clareza suas respostas, impossibilitando e, não seria o intuito, subentender e inferir conclusões da percepção do respondente. Optou-se em classificar essas respostas como impossibilitadas de serem definidas como positivas ou negativas, pois a conclusão da pesquisadora poderia ser equivocada.

*Questão 2: Descreva o que você observou no jogo Fraciomia de elementos positivos ou significativos para que os alunos compreendam a relevância do jogo no ensino de frações, e se tem pontos negativos que poderiam fazer o aluno desistir ou não querer jogar.*

*Síntese - Mediação do Significado: (significação das tarefas) É através do significado que se percebe a relevância do objeto de aprendizagem, que o professor(a) avalia os estímulos apresentados ao aluno deixando claro o motivo para a realização da atividade.*

Abaixo a Figura 22 com a nuvem de frequência de palavras, representando as 27 respostas da segunda questão.

Figura 22 - Nuvem de palavras da questão 2



Na segunda questão os respondentes avaliaram a mediação do significado que verifica a relevância do jogo Fraciomia para o ensino do conteúdo de frações. O R9 em sua resposta indicou pontos positivos e negativos que percebeu na relação com a teoria: *“Positivo vem a ser ele compreender quanto vale aquela "porção" de produto nos potes que está sendo retirado. Negativos a frustração caso não esteja conseguindo acertar as porções.”*, no ponto positivo

refere-se a visualização da quantidade de ingrediente quando retirado que sai do pote do estoque e é adicionado no vidro que vai para o inventário. R4 em sua resposta também comenta sobre ver o líquido sendo transferido de um recipiente para o outro, que expõe ao aluno a quantidade fracionária diferente de partes pintadas no quadro da escola, ou desenhos em folhas impressas. Exprime ao aluno um novo significado para o conteúdo de números fracionários. Como ponto negativo R27 também comenta que, o fato do estudante não ter êxito no jogo sucessivamente poderá gerar frustração e desestimular a continuidade no jogo.

Já R11 ressalta que o jogo não permite avançar por tentativas de acerto e erro, ou seja, sem empregar esforço cognitivo para obter êxito no preparo da poção, em outras palavras corrobora o R26. O jogo Fraciomia não permite que o jogador avance apenas com cliques aleatórios, até que um *feedback* de acerto seja alcançado, sem que o jogador empregue esforço cognitivo para aplicar os conceitos das operações, mais especificamente, a subtração de frações.

Apesar de alguns conceitos estarem presentes implicitamente no jogo Fraciomia como por exemplo a equivalência das frações comentadas por R8 e R17, e para que sejam percebidas poderá haver necessidade de mediação por parte do professor, ou de um par mais experiente, apontamos para esse diferencial nesse jogo, de não ser possível acertar as respostas da fração resultante sem aplicar os conceitos das operações com números fracionários, utilizando-se de cliques aleatórios ou respostas sem sentido, o jogador não terá êxito. Os jogadores obrigatoriamente dispensarão esforço cognitivo para alcançar o objetivo final do jogo, que é criar corretamente a poção mágica, efetuando e revisando seus cálculos, colocando em prática o conteúdo teórico o qual lhes foi antecipadamente explanado.

A narrativa que envolve o jogo, faz com que o jogador tenha um significado para resolver os cálculos propostos. Retirando a obrigatoriedade de resolver uma lista de exercícios entregue pelo professor para obter um retorno quantitativo, e sim, pelo fato de conseguir chegar ao final do jogo, como elencado pelos respondentes R3 e R26, criando corretamente a poção mágica.

Por outro lado, R20 e R22, sentiram falta de alguma recompensa para estimular os jogadores. Alguns respondentes apresentaram sugestões nessa questão, como por exemplo: combinar áudios, recompensas, ter uma continuidade (o jogo oferecer mais fases).

Ainda, como ponto negativo, alguns respondentes como R14, R24 e R25 indicaram o fato de alguns jogadores encontrarem dificuldades em realizar os cálculos corretamente e se frustrarem desistindo do jogo, eles sugeriram que os cálculos poderiam ter níveis de dificuldade,

podendo ser divididos em fases no jogo. Nessa situação, conforme citado por Feuerstein, o que fará diferença será a qualidade da mediação oferecida pelo professor ao estudante.

Nesse sentido, é o professor que ao mediar o significado do ensino instrucional e do uso das ferramentas de aprendizagem ao estudante, concebe a motivação que o impulsiona a continuar, a empenhar esforços para alcançar e também construir por si próprio os significados para além do ambiente escolar (FEUERSTEIN; FEUERSTEIN; FALIK, 2014).

Na Tabela 2 é apresentada a tabulação das respostas referente a questão 2.

Tabela 2 – Tabulação das respostas da questão 2

Respostas dos participantes da relação do jogo com o significado	Total
Positiva	17
Negativa	13
Não foi possível identificar a percepção	4

Fonte: Pesquisa aplicada aos acadêmicos do curso de licenciatura em matemática do IFC-Camboriú, 2021.

Quanto a mediação do significado o resultado obtido foi positivo, ou seja, o jogo Fraciomia atende ao critério mediação do significado da Teoria MCE. Este é o segundo pilar principal para se obter uma experiência de aprendizagem mediada, que visa proporcionar um ambiente cognitivo mais favorável para que ocorra a aprendizagem.

Os respondentes que indicaram que o jogo não atende a esse critério estão em um número significativo. Ressaltamos que o objetivo é analisar a percepção do respondente, e como as respostas eram descritivas, novamente houve a dificuldade em compreender sete respostas.

Nessa questão o respondente poderia indicar pontos positivos e negativos em relação a mediação do significado no jogo Fraciomia, das 17 respostas positivas e 13 negativas, 7 responderam a ambas, o que totaliza 34 respostas, por essas 7 serem contadas duplamente.

Questão 3: *Em sua opinião de que forma o jogo Fraciomia contribui para que o aluno aplique os conceitos matemáticos do conteúdo em questão em outros contextos de seu cotidiano?*

Síntese - Mediação da Transcendência: *Transcender é criar a partir de uma situação de aprendizado, a generalização de conceitos/conhecimentos e aplicá-los em outros contextos.*

Abaixo a Figura 23 com a nuvem de frequência de palavras, representando as 27 respostas da questão 3.

Figura 23 - Nuvem de palavras da questão 3



Os respondentes R1, R3, R7, R10 e R23 indicaram a ludicidade do jogo, ao apresentar uma receita de uma poção mágica fictícia, o aluno poderá correlacionar com receitas de preparo de alimentos em sua casa, abrindo um viés para perceberem que a matemática está presente em outras situações do seu cotidiano. A transcendência cria uma ponte entre o que o mediado já possui de conhecimento prévio de determinado assunto ou situação, e o instiga a querer saber mais, estimulando novas relações que poderão ser ampliadas no seu entendimento, desenvolvendo mudanças estruturais que proporcionam novas compreensões e experiências e a modificabilidade de adaptar-se a essas novas situações (FEUERSTEIN; FEUERSTEIN; FALIK, 2014).

Outras indicações dos respondentes R2, R4, R6, R8, R9, R11, R12, R13, R15, R16, R19, R21, R22, R24, R25 e R27 foram que, se o aluno prestar atenção ao seu redor poderá perceber que em atividades corriqueiras, como o preparo de um bolo, ao servir leite em um copo, ou em fracionar a conta para pagar um lanche, utilizar medidas como  $1\frac{1}{2}$  de uma ripa de madeira para construir algo, a matemática está lá presente. Ainda que, muitas vezes, não a utiliza-se em seu formato teórico conceitual, mas na prática despercebidamente. Essa grande diversidade criada



no mediado lhe possibilita generalizar ações e reações sendo flexível e criativo nos resultados de situações correlatas, e quanto mais esse for propenso à modificabilidade, mais estará apto a adaptar-se a novas experiências (FEUERSTEIN; FEUERSTEIN; FALIK, 2014).

A Tabela 3 apresenta a tabulação das respostas referentes a questão 3.

Tabela 3 – Tabulação das respostas da questão 3

Respostas dos participantes da relação do jogo com a transcendência	Total
Positiva	23
Negativa	0
Não foi possível identificar a percepção	4

Fonte: Pesquisa aplicada aos acadêmicos do curso de licenciatura em matemática do IFC-Camboriú, 2021.

Nessa questão houve facilidade em identificar a percepção dos respondentes, pois não houve classificação negativa. São vários apontamentos nas respostas de outros formatos que as frações podem ser relacionadas com o cotidiano dos alunos, instigando-os a serem mais atentos ao seu redor, para transcender os conceitos dos conteúdos escolares em situações do dia-a-dia. Apenas quatro respostas não foram possíveis de serem classificadas, validando então o jogo Fraciomia no critério da transcendência.

Questão 4: *Descreva sua percepção de como o jogo Fraciomia poderá despertar a motivação em realizar a atividade em seus alunos? Você pode relacionar uma situação do jogo que justifique sua resposta?*

Síntese - *Motivação: A motivação é a condição do organismo que influencia a direção do comportamento, a orientação para um objetivo e, por isso, está relacionada a um impulso que leva à ação. Este é um quesito muito importante para que o aluno se disponha a empregar sua energia e tempo para desenvolver uma tarefa, e influencia tanto o processo de aprendizagem quanto no seu comportamento, portanto, sem a motivação necessária o aprendizado poderá ser comprometido.*

Abaixo a Figura 24 com a nuvem de frequência de palavras, representando as 27 respostas da quarta questão.

Figura 24 - Nuvem de palavras da questão 4



O uso de estratégias com a apresentação clara dos objetivos, são elementos que aumentam a motivação e o entusiasmo em realizar as tarefas (KELLER; SUZUKI, 2004), vindo ao encontro do R12 e R27 que apontam para a simplicidade e ludicidade do jogo nos seus objetivos claros e por trazer sentido ou seja, significado ao aluno em estudar os números fracionários, conforme também afirmado por Feuerstein em sua Teoria da Mediação do Significado. Os respondentes R15 e R16 nos remetem a narrativa do jogo, seus nomes relacionados com o tema fazendo com que o aluno fique imerso neste mundo criativo, ponto muito importante para gerar e manter a motivação no aluno, e o suspense do que encontrar na sequência do jogo (BUSARELLO, 2016).

Os respondentes R3, R6 e R24 abrangem um ponto importante desse estudo, a inserção da tecnologia no ambiente escolar. Algo comum para os alunos atuais, porém distante da realidade vivenciada nas escolas (PRENSKY, 2012). Muitos são os fatores, mas sugere-se que o uso de jogos ainda é incomum por estar relacionado apenas com a diversão (MENEZES, 2018). O modelo teórico em que se alicerça esse estudo, pode proporcionar aos professores uma base teórica para estes avaliarem outros jogos educacionais, desmistificando o pré-conceito de que os jogos apenas agregam diversão, mas que podem ser ferramentas úteis no ensino-aprendizagem quando cumprem seu papel pedagógico.

Mencionamos a resposta do R8 por apresentar um aspecto positivo para gerar a motivação no ambiente escolar com os estudantes.

R8: “*Para criar uma motivação nos alunos, eu partiria de uma "situação dita real"/uma problematização envolvendo os personagens do jogo e a turma, buscando despertar essa necessidade e o sentido do jogo. Sugerir que os alunos tragam algum acessório que os caracterizem como aprendizes, por exemplo.*” O respondente apresenta-se como o professor mediador, que além do jogo procurou pensar em outra estratégia para criar a motivação em seus alunos antes de iniciar o jogo (SAVI, 2011; KELLER; SUZUKI, 2004).

A Tabela 4 apresenta a tabulação das respostas referentes a questão 4.

Tabela 4 – Tabulação das respostas da questão 4

Respostas dos participantes da relação do jogo com a motivação	Total
Positiva	22
Negativa	3
Não foi possível identificar a percepção	2

Fonte: Pesquisa aplicada aos acadêmicos do curso de licenciatura em matemática do IFC-Camboriú, 2021.

Com relação a motivação o jogo Fraciomia foi validado pelos respondentes. Alguns indicando a inserção da tecnologia como fator principal, outros relacionando o próprio jogo por sua simplicidade e narrativa. Incluiu-se na classificação negativa os respondentes R7, R14 e R19 por indicarem que o jogo Fraciomia não motivará os estudantes por não ter muita interatividade, falta de recompensas e níveis classificatórios de dificuldade, ou em outro termo, falta de fases. Esses itens podem compor sugestões para os criadores do jogo ampliarem em uma próxima versão.

Questão 5: *O que você identifica no jogo que pode estimular a curiosidade do aluno e manter o interesse para que ele continue até o final do jogo? Tem alguma tela ou situação apresentada pelo jogo que você percebeu ser essencial para manter a atenção dos alunos durante o jogo?*

Síntese - Sobre Atenção: *a atenção busca estimular a curiosidade e o interesse do aluno*

Abaixo a Figura 25 com a nuvem de frequência de palavras, representando as 27 respostas da questão 5.



As respostas R7 e R12 foram classificadas como negativas, pois indicam que o jogo necessita de mais interatividade e níveis de dificuldades para manter a atenção do jogador. Eles não invalidam totalmente o jogo, mas registra-se suas indicações como quesitos importantes para que o aluno mantenha o foco e o interesse durante o jogo, que sem a atenção necessária a aprendizagem pode ficar comprometida (KELLER, 1987).

A tabela 5 apresenta a tabulação das respostas relacionadas a questão 5.

Tabela 5 – Tabulação das respostas da questão 5

Respostas dos participantes da relação do jogo com a atenção	Total
Positiva	17
Negativa	3
Não foi possível identificar a percepção	7

Fonte: Pesquisa aplicada aos acadêmicos do curso de licenciatura em matemática do IFC-Camboriú, 2021.

Nesta questão foram sete respostas que não possibilitaram a identificação da percepção do respondente, porém mesmo se somar as três respostas que consideraram que o jogo Fraciomia não atende a categoria da estratégia atenção, ainda assim obteve-se 17 respostas positivas que validam o jogo. Ao descrever conforme a análise acima, os respondentes destacam que criar a poção mágica corretamente é o estímulo que gera no estudante a curiosidade e mantém a atenção no jogo, conseqüentemente fazendo com que o estudante fique por mais tempo se esforçando nos cálculos para alcançar o objetivo final.

*Questão 6: Como você descreveria a relação dos conteúdos apresentados no jogo Fraciomia com a importância que as frações possuem para vida cotidiana do aluno. E o jogo em sua opinião consegue estimular a curiosidade em conhecer mais sobre o assunto? Pontue pelo menos um aspecto que te levou a esta resposta (positiva ou negativa).*

*Síntese - Sobre Relevância: está relacionada com a utilidade, ou seja, o que esse aprendizado pode trazer de benefícios para sua vida.*

Abaixo a Figura 26 com a nuvem de frequência de palavras, representando as 27 respostas da questão 6.



A tabela 6 apresenta a tabulação das respostas da questão 6.

Tabela 6 – Tabulação das respostas da questão 6

Respostas dos participantes da relação do jogo com a relevância	Total
Positiva	12
Negativa	0
Não foi possível identificar a percepção	15

Fonte: Pesquisa aplicada aos acadêmicos do curso de licenciatura em matemática do IFC-Camboriú, 2021.

Esta questão obteve um número maior de respostas que não foi possível classificar a identificação da percepção de seu respondente em comparação com as respostas positivas. No entanto, está sendo considerada as respostas que sua descrição permitiram que fossem classificadas e identificada a percepção do respondente. Então, pelo exposto na tabela 6, os participantes validaram o jogo Fraciomia em relação a categoria relevância do modelo ARCS.

*Questão 7: Pensando em seu aluno, comente sobre o nível de dificuldade na resolução dos cálculos do jogo. Você pode exemplificar com uma situação que se deparou ao jogar.*

*Síntese – Sobre Confiança: é a expectativa de ser bem sucedido, de alcançar o objetivo final.*

Abaixo a Figura 27 com a nuvem de frequência de palavras, representando as 27 respostas da questão 7.

Figura 27 - Nuvem de palavras da questão 7



Os respondentes R1, R2, R4, R14, R19, R25 e R26 avaliaram o jogo com nível de médio e R12 como difícil. Uma das maiores dificuldades indicadas é quando precisa ser retirado ingrediente de mais de um pote. Talvez a sugestão do jogo em exibir uma demonstração seja bem-vinda para que o estudante sinta-se confiante em iniciar o jogo, e não desista quando encontrar dificuldades nas resoluções dos cálculos, indicado por R20.

Segundo Keller (2016) a confiança é gerada no ser humano quando este tem ao menos um pouco de certeza de que pode alcançar o objetivo final, ou ganhar o jogo, no nosso caso. Como as resoluções dos cálculos realmente não estão em um nível fácil, a mediação do professor será importante nessa etapa para que o estudante não desista do jogo, sem antes empregar esforço cognitivo para avançar e finalizar a tarefa (FEUERSTEIN; FEUERSTEIN; FALIK, 2014). Portanto, foram classificadas como negativas as respostas de R11, R12, R16, R17, R20 e R24, pois em um nível difícil de resolução dos cálculos, a confiança do jogador poderá não ser alcançada.

Dessa forma, a sugestão do R20 de existir uma demonstração no próprio jogo, facilita, mas se o professor conhecer bem o jogo, ou se ler esse estudo terá conhecimento prévio das possíveis dificuldades que os estudantes poderão encontrar e que, se exemplificar como os cálculos precisam ser realizados no jogo, poderá ser uma estratégia a ser explorada antes de apresentar o jogo aos estudantes (KELLER, 2016). Assim, conhecendo o que os espera no jogo e o que o professor espera deles, poderão estar confiantes e manter a motivação durante o desenvolver do jogo Fraciomia, conforme exposto por Keller (2016), para não terem uma expectativa alta demais, ou baixa ao ponto de desistir do jogo, o emprego de estratégias adequadas é fundamental para alcançar o sucesso para ambos, professores e estudantes.

A tabela 7 apresenta a tabulação das respostas referentes a questão 7.

Tabela 7 – Tabulação das respostas da questão 7

Respostas dos participantes da relação do jogo com a confiança	Total
Positiva	16
Negativa	6
Não foi possível identificar a percepção	5

Fonte: Pesquisa aplicada aos acadêmicos do curso de licenciatura em matemática do IFC-Camboriú, 2021.

Nessa questão não foi possível classificar cinco respostas na opção positiva ou negativa, para validar, ou não, o jogo com relação a categoria confiança. As que estavam inteligíveis a



percepção do respondente foram classificadas 6 como negativas, que quer dizer que o respondente não valida o jogo em relação a esta categoria, e 16 positivas que validam o jogo.

No entanto, para essa, e apenas nessa categoria foram elaboradas duas questões, e seu resultado final será analisado integrando as duas tabelas de resultados, na questão 8 a seguir.

Questão 8: *O que você percebeu no jogo como estratégia para auxiliar seu aluno a superar as dificuldades?*

Síntese – Sobre Confiança: *é a expectativa de ser bem sucedido, de alcançar o objetivo final.*

Essa questão também tratou da Confiança. Abaixo a Figura 28 com a nuvem de frequência de palavras, representando as 27 respostas da questão 8.

Figura 28 - Nuvem de palavras da questão 8



Nas respostas os três itens mais pontuados que foram: *feedbacks*, o acesso ao inventário e o fato de refazer a poção antes de finalizar, conforme registrado nas respostas de R1, R9, R11, R12, R19, R21, R22, R24 e R25.

O professor precisa oferecer objetivos claros, *feedbacks* constantes e motivar o estudante em todo processo, também deixá-lo ser protagonista do seu aprendizado (KELLER, 1987; 2016). Desta forma, talvez, auxilie para gerar no estudante a confiança que ele precisa para empenhar seu esforço em continuar, mesmo que precise superar dificuldades, mas na certeza que poderá alcançar o objetivo final, reforçando o indicado por Keller (1987) que algumas

peessoas precisam ser mais estimuladas e mesmo assim tendem a se manterem frustradas, outras mesmo que enfrentem dificuldades se destacam em não desistir e seguir “lutando” para alcançar o objetivo final.

Os respondentes R7, R27 apontam para o uso do jogo como ferramenta para auxiliar o processo de aprendizagem, assim como R10 afirma que o lúdico proporciona um significado para execução da atividade e não apenas cálculos descontextualizados impostos pelo professor ao estudante, que não apresentam nenhum significado e motivação para sua realização, e muito menos confiança de se obter um *feedback* positivo ao realizar cada cálculo.

No jogo, por mais que possam ter dificuldade, os estudantes mesmo que de forma fictícia, fazem parte do desenvolvimento da poção mágica, se errarem o cálculo poderão errar a poção, com a mediação correta terão confiança em fazer e refazer seus cálculos até que alcancem o objetivo final, criar a poção mágica corretamente.

A Tabela 8 apresenta a tabulação das respostas referentes a questão 8.

Tabela 8 – Tabulação das respostas da questão 8

Respostas dos participantes da relação do jogo com a confiança	Total
Positiva	24
Negativa	1
Não foi possível identificar a percepção	2

Fonte: Pesquisa aplicada aos acadêmicos do curso de licenciatura em matemática do IFC-Camboriú, 2021.

Na questão 8 as respostas foram em sua maioria positivas, que significa que os respondentes conseguiram compreender que o jogo Fraciomia proporciona aos estudantes a confiança de alcançarem o objetivo final. Apenas R13 obteve classificação negativa, porém comenta que não teve tempo hábil para avaliar de maneira satisfatória o jogo.

Uma das estratégias positivas mencionada nas respostas é o ambiente inventório, que pode ser acessado após a retirada de cada ingrediente e informa ao estudante se a sua estratégia empregada na resolução dos cálculos e na aplicação dos conceitos matemáticos está correta, podendo este modificar se estiver seguindo “um caminho” errado. A tabela 9 apresenta a tabulação das questões 7 e 8.

Tabela 9 – Tabulação das respostas das questões 7 e 8

Juntando as respostas das duas questões referente a confiança	Total
Positiva	40
Negativa	7
Não foi possível identificar a percepção	7

Fonte: Pesquisa aplicada aos acadêmicos do curso de licenciatura em matemática do IFC-Camboriú, 2021.



As respostas de R7 e R20 nos trazem em outras palavras o que já enunciamos, que no jogo o estudante irá dispensar esforços para alcançar êxito no preparo da poção, diferente de empregar seu esforço cognitivo em uma lista de exercícios descontextualizada de sua realidade e imposta pelo professor, trata-se da boa experiência de aprendizagem indicada por Keller (1987).

R11 em sua resposta infere que poderá haver satisfação no fato de acessar o inventário e poder verificar se retirou o ingrediente corretamente, podendo devolver se estiver errado e refazer quantas vezes forem necessárias. São os *feedbacks* que mesmo não sendo em mensagens, possibilitam a verificação do erro ou acerto a cada cálculo realizado, e a satisfação é gerada quando se alcança positivamente o objetivo (KELLER; SUZUKI, 2004; VIANNA *et al*, 2013).

Algumas respostas como do R1, R2, R18 e R27 indicaram a atratividade lúdica que o jogo pode gerar no ambiente escolar, proporcionando aos estudantes uma aprendizagem com significado, para que percebam o valor que os conteúdos escolares tem para suas vidas cotidianas (FEUERSTEIN; FEUERSTEIN; FALIK, 2014; KELLER, 1987; MENEZES, 2018). Que o esforço cognitivo empregado é necessário, mas ao final, ao conquistarem o objetivo do jogo e criarem a poção corretamente, serão recompensados intrinsecamente com o sentimento de satisfação (KELLER, 2016; VIANNA *et al*, 2013).

Por outro lado, os respondentes R12, R17, R19, R22 e R 24 mencionam que o jogo precisa mais interação para gerar a satisfação avaliada neste critério teórico, algumas de suas sugestões: recompensas, fases, metas, missões, troféus, efeitos especiais.

A Tabela 10 apresenta a tabulação das respostas relacionadas a questão 9.

Tabela 10 – Tabulação das respostas da questão 9

Respostas dos participantes da relação do jogo com a satisfação	Total
Positiva	21
Negativa	5
Não foi possível identificar a percepção	1

Fonte: Pesquisa aplicada aos acadêmicos do curso de licenciatura em matemática do IFC-Camboriú, 2021.

Nessa questão o resultado pela validação do jogo Fraciomia está bem claro, com 21 respondentes que em suas percepções o jogo atende a categoria de estratégia para gerar a satisfação, demonstrando o valor do aprendizado ao estudante ao mesmo tempo que mantém o interesse em permanecer empenhando esforço cognitivo para criar a poção mágica no final.

A partir da questão 10 exprime-se a percepção dos acadêmicos em relação ao jogo Fraciomia, porém não estando relacionado a um modelo de avaliação ou teoria, mas a avaliação da sua experiência com o jogo.

Questão 10: *Descreva qual a sua percepção em relação ao jogo Fraciomia como recurso pedagógico para a promoção de uma aprendizagem significativa dos conceitos de operações com frações.*

Abaixo a Figura 30 com a nuvem de frequência de palavras, representando as 27 respostas da questão 10.

Figura 30 - Nuvem de palavras da questão 10



A intencionalidade nesta questão era que os respondentes descrevessem a sua opinião após terem interagido com o jogo, avaliando-o como ferramenta para o auxílio no ensino-aprendizagem de adição e subtração de números fracionários.

Avaliaram o jogo positivamente 24 respondentes, apenas não validaram o jogo R3, R22 e R24 indicando ressalvas quanto a dificuldade em realizar os cálculos, mas que cumpre com seu objetivo em relação ao conteúdo ao qual foi desenvolvido para abordar e ser uma ferramenta de auxílio na aprendizagem. Aliar a tecnologia, pode ser um bom recurso para o ambiente escolar, ou como reforço escolar. Depois que o estudante já tiver recebido as orientações necessárias para compreender o jogo, e talvez feito uso com a mediação do professor, poderá

continuar a brincadeira em casa, sem a presença de um par mais experiente, sendo o protagonista da sua aprendizagem.

A tabela 11 apresenta a tabulação das respostas relacionadas a questão 10.

Tabela 11 – Tabulação das respostas da questão 10

Respostas dos participantes sobre o uso do jogo Fraciomia como recurso pedagógico	Total
Positiva	24
Negativa	3
Não foi possível identificar a percepção	0

Fonte: Pesquisa aplicada aos acadêmicos do curso de licenciatura em matemática do IFC-Camboriú, 2021.

Essa questão não estava relacionada com a base teórica desse estudo, o que facilitou aos respondentes expressarem a sua percepção e também a tabulação dos dados.

Com apenas três respostas classificadas como negativas, o jogo Fraciomia foi validado pelos respondentes como uma ferramenta que poderá auxiliar no ensino-aprendizagem do conteúdo de operações com frações, mais especificamente a subtração e a adição.

Questão 11: *Quais conceitos matemáticos relacionados as frações que estão implícitos no jogo e poderiam ser melhor explorados?*

Abaixo a Figura 31 com a nuvem de frequência de palavras, representando as 27 respostas da questão 11.

Figura 31 - Nuvem de palavras da questão 11



Entre os conceitos implícitos as frações equivalentes apareceram em seis respostas, às vezes subentendido por não estar descrito com esse termo exatamente. O mínimo múltiplo comum (MMC) foi apontado em duas respostas. Observa-se que algumas respostas não tinham relação com a questão, caso o leitor verifique no Apêndice C.

Em relação aos conceitos implícitos, o jogo remete ao mediador (professor ou par mais experiente) direcionar o estudante na identificação desses conceitos, auxiliando o processo no alcance do objetivo final, gerando confiança e satisfação em níveis mais elevados. Além da motivação para criar outras ou até mesmo as 10 poções mágicas sugeridas pelo *software* e não apenas uma.

Dessa forma, os estudantes poderão se envolver com mais intensidade no jogo e terem mais engajamento cognitivo ficando mais propensos a aprendizagem, objetivo primordial em que busca-se ferramentas e metodologias diferenciadas para inserir no ambiente escolar (MENEZES, 2018; MORATORI, 2003). A tabela 12 apresenta a tabulação das respostas referente a questão 11.

Tabela 12 – Tabulação das respostas da questão 11

Respostas dos participantes sobre outros conceitos implícitos no jogo	Total
Positiva	14
Negativa	0
Não foi possível identificar a percepção	13

Fonte: Pesquisa aplicada aos acadêmicos do curso de licenciatura em matemática do IFC-Camboriú, 2021.

Na questão 11 não houve nenhuma resposta negativa em relação ao jogo, no entanto 13 respostas foram classificadas como não possíveis de identificar a percepção do respondente em relação ao enunciado, devido que o seu conteúdo não apontava conceitos implícitos no jogo, alguns indicaram outros conceitos que o jogo poderia abordar, como a multiplicação e divisão com os números fracionários, e outras sugestões, que não foram contempladas neste *software*. Estas e outras sugestões apontadas pelos respondentes serão analisadas pela pesquisadora afim de serem abordadas em estudos futuros.

Em suma, os respondentes perceberam que há outros conceitos que podem ser abordados com os estudantes durante o jogo, e que o *software* pode instigar o estudante com a aplicação de conceitos como frações impróprias e equivalentes despercebidamente e na visualização dos ingredientes, diferente nos potes do estoque com volume nos frascos retirados no inventário,







Portanto obteve-se no total 16 respostas. Um dos respondentes já utilizou o jogo Fraciomia com seus alunos e outros respondentes relataram que desconheciam a existência do Fraciomia e demonstraram interesse em utilizar este jogo quando estiverem no exercício da docência.

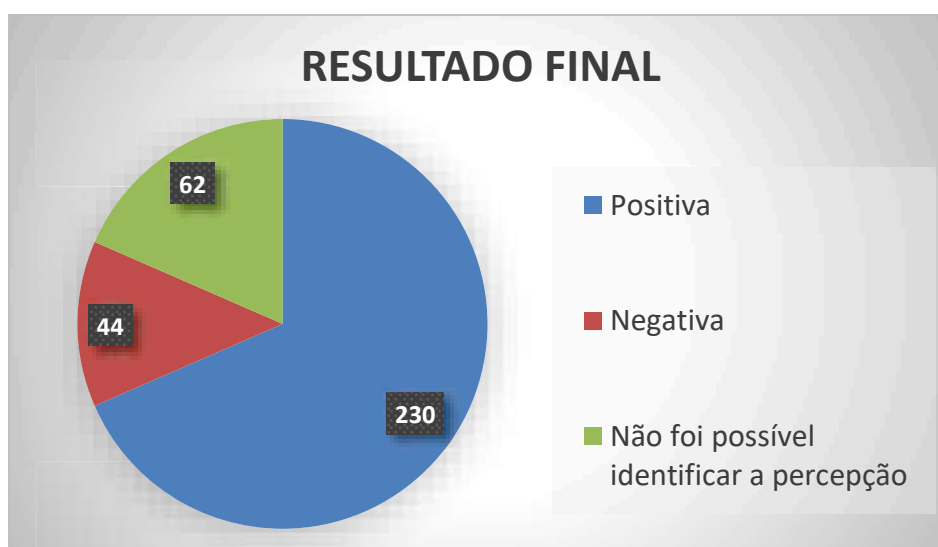
Ao observar as respostas desse questionário, percebemos que esse estudo, mesmo com suas limitações, foi relevante para seus participantes, seja pela base teórica apresentada quanto por conhecer o próprio jogo Fraciomia.

### 6.3 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Esse estudo com o objetivo analisar, a partir da percepção dos acadêmicos do curso de licenciatura em matemática do IFC *campus* Camboriú/SC, a contribuição do jogo Fraciomia para o ensino-aprendizagem de frações. Disponibilizar aos professores e aos leitores, o acesso a essa base teórica, que poderá ser aplicada na avaliação de outros jogos educacionais que cumprem com seu propósito pedagógico e podem auxiliar na promoção de um ambiente mais favorável para que ocorra o ensino-aprendizagem.

A partir do exposto, seguido da análise dos resultados obtidos com a pesquisa aplicada aos acadêmicos do curso de licenciatura em matemática do IFC – *Campus* Camboriú/SC, apresenta-se no Gráfico 6 abaixo com os dados gerais e o resultado final.

Gráfico 6 - Resultado final



Fonte: Pesquisa aplicada aos acadêmicos do curso de licenciatura em matemática do IFC-Camboriú, 2021.

Obteve-se 230 respostas positivas, que indicam a validação do jogo Fraciomia como uma ferramenta que poderá auxiliar o aprendizado de operações com frações. Mesmo se somar as 44 respostas negativas, que indicariam que o jogo não atende a teoria enunciada na pergunta, e as 62 respostas que não foram possíveis de identificar a percepção do participante, que totalizaram 106, não se igualam e distam significativamente do total de respostas positivas.

A partir dos resultados apresentados, podemos inferir que na percepção dos acadêmicos que participaram da pesquisa, o jogo Fraciomia poderá auxiliar o processo educativo do professor e desta forma promover um ambiente cognitivo mais propenso para o ensino-aprendizagem de operações com frações, conteúdo ao qual o jogo se propõe, por ser uma tecnologia que faz parte do cotidiano dos estudantes, que os atrai e atende significativamente aos critérios teóricos por meio dos quais esse jogo foi avaliado.

O modelo ARCS avalia a motivação gerada pelo jogo no seu usuário, e o jogo Fraciomia, mesmo sem apresentar fases ou recompensas, contém outros elementos que podem motivar os estudantes através das quatro categorias avaliadas pelo modelo ARCS. Atraindo a atenção do estudante, por aliar o uso de tecnologia (computador) e jogo, apresentando a relevância por meio de uma aplicação fictícia para o conteúdo de frações, e a confiança e satisfação ao estudante no êxito do preparo da poção mágica (virtual).

Um dos participantes relatou que aplicou o jogo Fraciomia com alguns de seus alunos, e nas suas respostas ao questionário foi trazendo *feedbacks* de sua experiência. Em uma de suas respostas relatou que o jogo retira a obrigação imposta ao estudante na resolução de atividades, tornando o aprendizado prazeroso. Faz-se menção deste respondente, pois diante desta resposta a partir da experiência realizada, percebe-se a relevância desse estudo, tanto no aspecto do conhecimento teórico como do próprio jogo Fraciomia para os professores e acadêmicos.

Desse modo, colaborando para incorporação de recursos tecnológicos, como os jogos digitais, capazes de contribuir na promoção da aprendizagem para um ambiente escolar mais compatível com as preferências dessa geração atual.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O contexto atual vivenciado no ambiente escolar pelos estudantes e pelos professores requer mudanças metodológicas no ensino-aprendizagem. Temos nas salas de aula estudantes que nasceram e cresceram com acesso a várias tecnologias, e que tendem a vivenciar mudanças cognitivas e já não conseguem ou não tem disposição para acompanhar um ensino tradicional descontextualizado de suas preferências de aprendizagem.

No entanto, é possível observar que em sua maioria os professores estão descontextualizados e desatualizados frente a essas novas tecnologias, que para os estudantes são comuns. O uso de mídias impressas, aulas expositivas, sem atrativo digital para atrair a atenção dos estudantes é algo que está a cada dia ficando mais distante da realidade dos alunos. O resultado, é o crescimento da insatisfação para ambos, pois o professor fica desmotivado, por não ter sucesso com os estudantes, estes por sua vez se frustram por desejarem novas formas pedagógicas de aprendizagem e que não lhes são apresentadas e disponibilizadas.

Diante disso, percebe-se grande rejeição a disciplinas que abordam conteúdos mais complexos como a Matemática, porém muito importante e necessária para o desenvolvimento do ser humano no exercício pleno da cidadania.

Mas, para os professores utilizarem ferramentas que despertem o interesse dos estudantes, existem algumas limitações a serem ultrapassadas. Num primeiro momento o professor precisa estar apto e conhecer a tecnologia antes de inseri-la no ambiente escolar, muitos não estão familiarizados com a variedade tecnológica disponível atualmente, e outros não conseguem acompanhar esta evolução que anda em um ritmo muito acelerado, ao contrário dos estudantes que aprendem com facilidade e dominam o uso dessas novas tecnologias. Em relação a esse estudo, com base em jogos digitais como ferramenta eficaz no auxílio do ensino-aprendizagem, salientamos mais uma vez que isso não significa que possa ser usado qualquer jogo, pois, para que seja eficaz precisa cumprir seu papel pedagógico. No entanto, os professores não tem acesso as ferramentas que facilitem na avaliação dos jogos para inseri-los no ambiente escolar.

Para tal, buscamos para esse estudo analisar, a partir da percepção dos acadêmicos do curso de licenciatura em matemática do IFC *campus* Camboriú/SC, a contribuição do jogo Fraciomia para o ensino-aprendizagem de frações. Conforme a análise apresentada, os participantes da pesquisa validaram o jogo Fraciomia, ao responder o questionário que foi elaborado com base no modelo teórico adotado nesse estudo.

O jogo Fraciomia foi apresentado no capítulo 3 de forma descritiva e com as figuras da maioria das telas que o jogador acessará durante o jogo. Visando contribuir para o uso dessa ferramenta esse capítulo serve como um manual do jogo, tanto para os professores que se interessarem em utilizar no ambiente escolar, como jogadores em geral. A descrição inicia com as informações para a instalação do jogo e o texto na sequência orienta cada etapa do jogo.

O modelo teórico desenvolvido para a elaboração do questionário, baseou-se no Modelo ARCS de John Keller, para análise da motivação proporcionada pelo jogo aos usuários, e a TMCE desenvolvida por Reuven Feuerstein para avaliar os aspectos pedagógicos do jogo Fraciomia.

Em ambos critérios elencados para desenvolver este modelo teórico, o jogo Fraciomia foi considerado uma ferramenta útil que pode ser aplicado no ambiente escolar para auxiliar o conteúdo de adição e subtração de frações com denominadores diferentes. Por ser esse um conteúdo complexo e abstrato do qual os estudantes carregam deficiências de aprendizado ao longo de sua vida escolar, relacionar a aprendizagem com um jogo digital parece ser uma metodologia que se aplicada no ambiente escolar poderá ser extremamente eficaz (PRENSKY, 2012).

Avaliar jogos não é uma tarefa fácil já que os professores não dispõem de ferramentas específicas para tal, como estudo futuro pretende-se avaliar o modelo teórico aqui apresentado em outros jogos como também aplicar o jogo Fraciomia em ambiente escolar.

No entanto, devido a alguns percalços encontrados durante essa pesquisa e com o curto prazo para sua realização, alguns problemas não puderam ser sanados. Devido ao número considerável, de 62 respostas, que não estavam claras em relação à teoria na qual estavam embasados os enunciados, inferimos que as perguntas podem não terem ficado compreensíveis aos participantes, para que os mesmos compreendessem o seu objetivo. Entretanto, no pré-teste do questionário, nenhuma observação ou sugestões foram realizadas pelos participantes. Em virtude disso, não percebemos antecipadamente esta dificuldade apresentada por alguns dos participantes. Ressalta-se que a mestrandia estava à disposição para auxiliar durante a aplicação do questionário, mas os respondentes não solicitaram e nem relataram dificuldades na compreensão dos enunciados.

O questionário com um número significativo de perguntas e desenvolvido com questões dissertativas, voltadas para um público com experiência em ambiente escolar, pode ter contribuído para que esse número de respostas não pudessem ser de fato compreendidas,

sugere-se que, alternativas objetivas como utilizar uma escala de Likert, poderá ser eficaz para avaliações da natureza dessa pesquisa.

O projeto inicial pretendia aplicar o jogo com os estudantes em ambiente escolar, que não foi possível devido a situação de isolamento social que em 2020 teve as aulas presenciais suspensas, outro público que pretendemos alcançar foram os professores de matemática da rede municipal, que por sua vez não participaram da capacitação por ser voluntária e a sobrecarga de trabalho, possivelmente causada por todo esse novo contexto social extraordinário que vivenciamos. Ficam essas expectativas para estudos futuros.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, F. **Gamification**: como criar experiências de aprendizagem engajadoras: um guia completo: do conceito à prática. 2.ed. São Paulo: DVS editora, 2015. 172 p.
- ALVES, E. M. S. **A ludicidade e o ensino de matemática**. 7.ed. Campinas, SP: Papirus, 2012. 112 p.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: Uma perspectiva cognitiva. 1.ed. Lisboa: Plátano Edições Técnicas. 2003. Tradução do original The acquisition and retention of knowledge (2000). Disponível em:  
[http://www.uel.br/pos/ecb/pages/arquivos/Ausubel\\_2000\\_Aquisicao%20e%20retencao%20de%20conhecimentos.pdf](http://www.uel.br/pos/ecb/pages/arquivos/Ausubel_2000_Aquisicao%20e%20retencao%20de%20conhecimentos.pdf). Acesso em: 15 jan. 2021.
- BATTISTUZZO, L. H. C. **Experiência de aprendizagem mediada de Reuven Feuerstein**: a modificabilidade em alunos de cursos profissionalizantes. 2009. 101 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Sorocaba, Sorocaba, 2009.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Rede Interativa Virtual de Educação (RIVED)**. Brasília: MEC/SEED, 2009. Disponível em:  
<http://www.dmm.im.ufrj.br/projeto/rived/index.html>. Acesso em: 21 maio 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Pisa 2018 revela baixo desempenho escolar em leitura, matemática e ciências no Brasil**. Brasília: MEC/SEB, 2019. Disponível em:  
<http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/211-218175739/83191-pisa-2018-revela-baixo-desempenho-escolar-em-leitura-matematica-e-ciencias-no-brasil>. Acesso em: 10 jan. 2022.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Fraciomia versão 2**. Brasília: MEC/PORTAL DO PROFESSOR, 2021. Disponível em:  
<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnica.html?id=21035>. Acesso em: 21 maio 2021.
- BUSARELLO, Raul Inácio. **Gamification**: princípios e estratégias. *E-book*. São Paulo: Pimenta Cultural, 2016.
- CARDOSO, P.; MAMEDE, E. Considerações sobre o ensino-aprendizagem do conceito de fração à luz de um estudo com alunos do 6.º ano do ensino básico. **Actas do X Congresso Internacional Galego-Português de Psicopedagogia**. Braga: Universidade do Minho, p. 2863-2876, 2009. Disponível em: <https://docplayer.com.br/110370587-Consideracoes-sobre-o-ensino-aprendizagem-do-conceito-de-fracao-a-luz-de-um-estudo-com-alunos-do-6-o-ano-do-ensino-basico.html>. Acesso em: 29 maio 2021.
- COUTINHO, I. DE J.; ALVES, L. R. G. Avaliação de jogos digitais educativos: considerações e conclusões de um levantamento bibliográfico. **Renote**: Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v. 14, n. 2, p. 1-11, dez. 2016. Disponível em:  
<https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/70677>. Acesso em: 03 set. 2020.

CRUZ, D. M.; RAMOS, D. K.; ALBUQUERQUE, R. M. Jogos eletrônicos e aprendizagem: o que as crianças e jovens têm a dizer?. **Revista Contrapontos - Eletrônica**, v. 12, n. 1, p. 87-96, jan./abr. 2012. Disponível em: <https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/rc/article/view/3013/2198>. Acesso em: 01 fev. 2021.

CRUZ, D. M.; FERNANDEZ, J. B. Contribuição da interação social no ambiente virtual de ensino e aprendizagem para o desempenho de alunos de um curso a distância de formação continuada de professores. **SCRIPTA**, Belo Horizonte, v. 19, n. 36, p. 263-284, jan./jun. 2015. Disponível em: <http://periodicos.pucminas.br/index.php/scripta/article/view/P.2358-3428.2015v19n36p263>. Acesso em: 01 fev. 2021.

BUSARELLO, R. I.; FADEL, L. M.; ULBRICHT, V. R. Gamificação na construção de histórias em quadrinhos hipermédia para a aprendizagem. *In*: FADEL, L. M. et al (org.). **Gamificação na educação. E-book**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2014. 300p.

FARDO, M. L. **A gamificação como estratégia pedagógica**: estudo de elementos dos *games* aplicados em processos de ensino e aprendizagem. 2013. 104 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2013.

FEUERSTEIN, R. Inteligência se aprende. [Entrevista cedida a] Gisele Vitória. **Isto É**, n. 1297, p. 5-7, 10 ago. 1994. Disponível em: <https://www.doccity.com/pt/texto-2-inteligencia-se-aprende-entrevista-feuerstein/749682/>. Acesso em: 22 set. 2021.

FEUERSTEIN, R. La Teoría de Modificabilidad Estructural Cognitiva. S. Molina y M. Fandos (Coords.), **Educación Cognitiva I**, 1996, p. 31-75. Disponível em: [https://scholar.google.com.br/citations?view\\_op=view\\_citation&hl=en&user=DiWFrFgAAA-AJ&citation\\_for\\_view=DiWFrFgAAA-AJ:YsMSGLbcyi4C](https://scholar.google.com.br/citations?view_op=view_citation&hl=en&user=DiWFrFgAAA-AJ&citation_for_view=DiWFrFgAAA-AJ:YsMSGLbcyi4C). Acesso em 10 out. 2021.

FEUERSTEIN, R.; FEUERSTEIN, R. S.; FALIK, L. H. **Além da inteligência**: aprendizagem mediada e a capacidade de mudança do cérebro. Tradução de Aline Kaehler. Petrópolis: Vozes, 2014.

FREITAS, A. H. F.; BARBOSA, G. dos S. **Diferentes significados da fração**: um estudo diagnóstico com estudantes do curso de pedagogia a distância. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <http://educacaopublica.cederj.edu.br/revista/artigos/diferentes-significados-da-fracao-um-estudo-diagnostico-com-estudantes-do-curso-de-pedagogia-a-distancia>. Acesso em: 01 ago. 2018.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002. Disponível em: <https://docente.ifrn.edu.br/mauriciofacanha/ensino-superior/redacao-cientifica/livros/gil-a.-c.-como-elaborar-projetos-de-pesquisa.-sao-paulo-atlas-2002./view>. Acesso em: 23 jan. 2021.

JAHN, A. P.; SILVA, M. J. F. da; SILVA, C. L. da; CAMPOS, T. M. M. Lógica das equivalências. **UFRRJ**, 2011. Disponível em: [http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo\\_producoes/docs\\_22/logica\\_equivalencias.pdf](http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_22/logica_equivalencias.pdf). Acesso em: 29 maio 2021.



JAPPUR, R. F.; FORCELLINI, F. A.; SPANHOL, F. J. Modelo conceitual para jogos educativos digitais. **AtoZ: novas práticas em informação e conhecimento**, Curitiba, v. 3, n. 2, p. 116-127, jul./dez. 2014. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/atoz/article/view/41344/25351>. Acesso em: 14 fev. 2022.

JESUS, A.B.M. **Uma proposta de ensino de frações voltada para a construção do conhecimento**. 2013, 71 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática), Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

KELLER, J. M. Development and use of the ARCS model of instructional design. **Journal of Instructional Development**, v. 10, n. 3, p. 2-10, 1987. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02905780>. Acesso em: 03 set. 2020.

KELLER, J. M. Motivation, Learning, and Technology: Applying the ARCS-V Motivation Model. **Participatory Educational Research - PER**, v. 3, p. 1-13, ago.2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.17275/per.16.06.3.2>. Acesso em: 03 set. 2020.

KELLER, J. M.; SUZUKI, K. Learner motivation and E-learning design: a multinationally validated process. **Journal of Educational Media**, v. 29, n. 3, p. 229-239, out. 2004. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/1358165042000283084>. Acesso em: 03 set. 2020.

LAURENTINO, L. G. de S.; FREITAS, G. F.; NUNES, S. A. **Consolidação da aprendizagem através do uso de softwares: execução de atividades práticas para o ensino da matemática em escolas públicas no brejo da Paraíba**. 2017. Disponível em: <http://editorarealize.com.br/revistas/conedu/resumo.php?idtrabalho=1259>. Acesso em: 09 mar. 2020.

LEALDINO FILHO, P. **Jogo digital educativo para o ensino de matemática**. 2013. 102 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2013.

MATTAR, J. **Games em educação: como os nativos digitais aprendem**. São Paulo: Pearson, 2010. 187 p.

MATTAR, J.; RAMOS, D. K. **Metodologia da pesquisa em educação: abordagens qualitativas, quantitativas e mistas**. São Paulo: Edições 70, 2021. 470 p.

MEIER, M. **Reuven Feuerstein faleceu**. Disponível em: <http://marcosmeier.blogspot.com/2014/04/reuven-feuerstein-faleceu.html>. Acesso em: 11 out. 2021.

MENEZES, K. S. B. **Os jogos digitais como ferramentas auxiliares no ensino da matemática na educação infantil**. 2018. 32 f. Monografia (Graduação em Pedagogia), Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2018.

MOITA, F. M. G. S. C. Games: contexto cultural e curricular de “saberes de experiências feitas”. In: SILVA, E. M.; MOITA, F. M. G. S. C.; SOUSA, R. P. (org). **Jogos eletrônicos: construindo novas trilhas**. Campina Grande: EDUEP, 2007. 237 p.

MORATORI, P. B. **Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem?**. 2003, 33 f. Trabalho de conclusão da disciplina de Introdução a Informática na Educação (Mestrado de Informática aplicada à Educação), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003. Disponível em:  
[http://www.nce.ufrj.br/ensino/posgraduacao/strictosensu/ginape/publicacoes/trabalhos/t\\_2003/t\\_2003\\_patrick\\_barbosa\\_moratori.pdf](http://www.nce.ufrj.br/ensino/posgraduacao/strictosensu/ginape/publicacoes/trabalhos/t_2003/t_2003_patrick_barbosa_moratori.pdf). Acesso em: 23 nov. 2020.

MOREIRA, M. A. O que é afinal aprendizagem significativa?. **Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)**, abr. 2010. Disponível em:  
<http://moreira.if.ufrgs.br/oqueefinal.pdf>. Acesso em: 15 jan.2021.

PEREIRA, Z. C.; MOITA, F. M. G. S. C. Educação, tecnologia e comunicação: os jogos eletrônicos e as implicações curriculares. In: SILVA, E. M.; MOITA, F. M. G. S. C.; SOUSA, R. P. (org). **Jogos eletrônicos: construindo novas trilhas**. Campina Grande: EDUEP, 2007. 237 p.

PREBIANCA, G. V.; SANTOS JUNIOR, V. P. DOS; FINARDI, K. R. Analysis of na educational software for language learning: insights from the Theory of Structural Cognitive Modifiability and Human-Computer Interaction. **DELTA**. Documentação de Estudos em Linguística Teórica e Aplicada (PUCSP. Impresso), v. 30, p. 95-114, 2014.

PRENSKY, M. **Aprendizagem baseada em jogos digitais**. São Paulo: Senac, 2012. 575 p.

RAMOS, Daniela Karine. Jogos cognitivos eletrônicos: contribuições à aprendizagem no contexto escolar. **Ciência e cognição**, v.18, n.1, p. 19-32, 2013. Disponível em:  
[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1806-58212013000100002](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-58212013000100002). Acesso em: 15 jan. 2021.

SANTOS, R.; FONSECA, S. S. Dificuldades dos alunos do 7º ano do Ensino Fundamental em Aprender Fração. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 2, n. 1, p. 50-66, 20 maio 2019. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/10724>. Acesso em: 29 maio 2021.

SAVI, R. **Avaliação de jogos voltados para a disseminação do conhecimento**. 2011. 238 f. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2011.

SAVI, R.; ULBRICHT, V. R. Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios. **RENOTE: Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 6, p. 1-10, 2008. Disponível em:  
<https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/14405/8310>. Acesso em: 25 jul. 2020.

SCHASTAI, M.B. **Pró-letramento em matemática: problematizando a construção do conceito de frações – uma contribuição para a formação de professores**. 2012, 210 f.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Tecnologias), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2012.

SILVA, A. F. G.; CANOVA, R. F.; CAMPOS, T. M. M. A fração em livros didáticos de matemática para os anos iniciais. *Acta Scientiae*, Canoas, v.18, n.1, jan./abr. 2016, p. 41-54. Disponível em: [https://redib.org/Record/oai\\_articulo1016308-a-fra%C3%A7%C3%A3o-em-livros-did%C3%A1ticos-de-matem%C3%A1tica-para-os-anos-iniciais](https://redib.org/Record/oai_articulo1016308-a-fra%C3%A7%C3%A3o-em-livros-did%C3%A1ticos-de-matem%C3%A1tica-para-os-anos-iniciais). Acesso em: 29 maio 2021.

SOUZA, A. M. M. de; DEPRESBITERIS, L.; MACHADO, O. T. M. **A mediação como princípio educacional:** bases teóricas das abordagens de Reuven Feuerstein. São Paulo: Senac, 2004.

SOUZA, T. F. M. de; RAMOS, D. K.; CRUZ, D. M. Jogos eletrônicos e currículo: novos espaços e formas de aprender. *Revista Linhas*, Florianópolis, v. 14, n. 27, p. 179-200, jul./dez. 2013.

TAVARES, M. T. de S. Jogos eletrônicos: educação e mídia. *In:* SILVA, E. M.; MOITA, F. M. G. S. C.; SOUSA, R. P. (org). **Jogos eletrônicos: construindo novas trilhas**. Campina Grande: EDUEP, 2007. 237 p.

TURRA, N. C. Reuven Feuerstein: Experiência de aprendizagem mediada: um salto para a modificabilidade cognitiva estrutural. *Educere Et Educare: Revista de Educação*, São Paulo, v. 2, n. 4, p. 297-310, jul/dez. 2007. Semestral.

VASCONCELOS, C. B.; BELFORT, E. **Diferentes significados de um mesmo conceito:** o caso das frações. *Pró-Letramento Matemática*. Rio de Janeiro: LIMC, 2006.

VIANNA, Y.; VIANNA, M.; MEDINA, B.; TANAKA, S. **Gamification, Inc:** como reinventar empresas a partir de jogos. *E-book*. Rio de Janeiro: MJV Press, 2013. 116p.

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DO JOGO FRACIOMIA

Questionário sobre o Jogo Fraciomia

Todas as alterações foram salvas no Google Drive

Perguntas Respostas Configurações

Enviar

Seção 1 de 3

### Questionário sobre o Jogo Fraciomia

O questionário a seguir tem como objetivo avaliar a sua percepção acadêmica em relação ao Jogo Fraciomia como recurso pedagógico. As questões abaixo são de respostas descritivas e baseadas nos elementos de jogo apresentados pela medtranda durante a formação. Sua avaliação é muito importante para análise e disseminação desta pesquisa, sob o seu gentileza em expressar com detalhes as respostas, lembre-se que, quanto mais completa for sua avaliação, melhor será a qualidade dos dados produzidos para análise da pesquisadora.

Após a seção 1 Continuar para a próxima seção.

### Seção 2 de 3

## Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE

Título da Pesquisa: PROCESSOS EDUCATIVOS NO ENSINO DE FRAÇÕES: uma experiência do jogo digital Fraciomia com acadêmicos do curso de licenciatura em matemática do Instituto Federal Catarinense (IFC) - Campus Camboriú/SC

Nome da Pesquisadora Responsável: Cleunice Martins de Siqueira da Silva

1. NATUREZA DA PESQUISA: Convidamos o(a) acadêmico(a) para participar desta pesquisa que tem a finalidade investigar a contribuição da gamificação, em especial, do jogo digital Fraciomia no ensino-aprendizagem de adição e subtração de números fracionários com denominadores diferentes.
2. PARTICIPANTES DA PESQUISA: Acadêmicos do curso de licenciatura em matemática do IFC – Campus Camboriú/SC, no ano letivo de 2021.
3. ENVOLVIMENTO NA PESQUISA: A participação dos acadêmicos é voluntária e suas identidades serão resguardadas durante e depois da pesquisa. Assegura-se que em nenhum relatório/artigo ou publicação dos dados desse estudo os acadêmicos serão identificados.
4. RISCOS/DESCONFORTO e PROVIDÊNCIAS: A referida pesquisa se propõe realizar questionário semiestruturado, portanto, podem ser considerados riscos o fato das mesmas provocarem algum tipo de desconforto (de ordem subjetiva), entre os quais podemos mencionar: invasão de privacidade; responder a questões sensíveis, tais como atos ilegais; revitimizar e perder o autocontrole e a integridade ao revelar pensamentos e sentimentos nunca revelados; discriminação e estigmatização a partir do conteúdo revelado; divulgação de dados; tomar o tempo para responder o questionário semiestruturado. Nesses casos, as medidas/providências tomadas serão: a garantia do acesso aos resultados da produção de dados decorrentes da participação na pesquisa. Esta garantia ocorrerá por meio da disponibilização de forma digital e/ou adaptada, da tabulação dos questionários em arquivo Excel e do texto do relatório final. A minimização de desconfortos, garantindo local reservado e liberdade para não responder questões constrangedoras. A pesquisadora estará preparada para a aplicação de técnicas de produção dos dados. Ficará atenta aos sinais de desconforto. A pesquisadora garantirá a não violação e a integridade dos documentos (danos físicos, cópias, rasuras) caso sejam entregues pelos participantes, e uma vez concluída a coleta dos dados estes serão baixados e armazenados em HD externo de uso exclusivo da pesquisadora e usados exclusivamente para análise dos dados que farão parte da pesquisa, os dados coletados após baixados serão imediatamente

análise dos dados que farão parte da pesquisa, os dados coletados após baixados serão imediatamente excluídos de qualquer ambiente/plataforma digital ou nuvem de armazenamento. A pesquisadora assegurará a confidencialidade e a privacidade, a proteção da imagem e a não estigmatização, garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades, inclusive em termos de autoestima, de prestígio e/ou econômico/financeiro. Haverá garantia aos participantes de indenização e ressarcimento pelo eventual dano decorrente da pesquisa, nos termos da Lei. Os participantes poderão, ainda, entrar em contato com a pesquisadora e o orientador do projeto sempre que sentirem necessidade de algum tipo de esclarecimento sobre a pesquisa. Reitera-se que a pesquisadora assegurará também que os(as) participantes desta pesquisa recebam uma via por e-mail deste documento (TCLE), assinado pela pesquisadora e por seu orientador, Prof. Dr. Airton Zancanaro, a fim de salvaguardar todos os seus direitos como participante desta pesquisa.

5. CONFIDENCIALIDADE: Todas as informações coletadas nesta pesquisa são estritamente confidenciais, ou seja, não serão mencionados nomes e outras características pessoais que possam levar a identificação dos(as) participantes. Apenas os dados coletados pela pesquisadora (os resultados dos questionários) serão analisados, estatística - e qualitativamente, com ênfase nos aspectos comuns e não em aspectos particulares do(as) acadêmicos(as), assegurando assim a privacidade e confiabilidade da pesquisa. É importante lembrar que os acadêmicos, participantes desta pesquisa, terão livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre este estudo, e podem solicitar maiores detalhes a qualquer momento do processo. Os(as) acadêmicos(as) não serão identificados em nenhuma publicação científica (revista, jornal, livro) que possa decorrer dos resultados deste estudo. Os resultados estarão à sua disposição quando a pesquisa finalizar, assim como durante a execução desta. Os dados coletados pela pesquisadora ficarão arquivados com ela por um período de 2 anos e serão destruídos após esse prazo.

6. BENEFÍCIOS: Ao participar desta pesquisa o(as) acadêmicos(as) poderão ter benefícios decorrentes das atividades pedagógicas que serão aplicadas com o auxílio do jogo digital Fraciomia, pois acredita-se que os estímulos oferecidos por este recurso podem contribuir positivamente para o ensino-aprendizagem das operações matemáticas com números fracionários, e ao participar desta pesquisa o(a) acadêmico(a) terá a possibilidade de conhecer novas metodologias de ensino, bem como refletir sobre a aprendizagem dos conceitos matemáticos e suas aplicabilidades no exercício da docência. Tal conhecimento pode ser útil na busca por formas de minimizar os efeitos dos problemas de rejeição e de aprendizagem da Matemática, fomentando o emprego de metodologias diferenciadas que visam promover uma aprendizagem mais significativa.

7. PAGAMENTO: O(as) acadêmico(as) não terão nenhum tipo de despesa por participar desta pesquisa, uma vez que esta será desenvolvida por meio digital (envio de e-mails e aplicativos de mensagens para responder o questionário semiestruturado) e o conteúdo abordado já faz parte do processo didático-pedagógico do curso de licenciatura em Matemática. Nenhum material extra será solicitado, bem como nenhum equipamento tecnológico como celular, tablets ou outro de qualquer natureza será exigido dos acadêmicos participantes durante a realização da pesquisa. O estudo será conduzido por meio de formação, em horário de aula síncrona disponibilizada pelo professor regente da disciplina e ministrada pela pesquisadora, e os participantes

disponibilizada pelo professor regente da disciplina e ministrada pela pesquisadora, e os participantes responderão a um questionário referente ao jogo, disponibilizado via Google Formulário a fim de possibilitar uma análise qualitativa e estatística dos dados coletados. Da mesma forma, não haverá nenhum tipo de pagamento pela participação do(as) acadêmico(as), sendo a participação neste estudo, totalmente voluntária. Haverá garantia aos participantes de indenização e ressarcimento pelo eventual dano decorrente da pesquisa, nos termos da Lei.

Este termo TCLE está disponível no questionário que será encaminhado aos acadêmicos via Google formulário, para aceite e participação na pesquisa. Em sua primeira seção ao acessar o formulário do questionário da pesquisa, o TCLE está disponível e descrito na íntegra, ao final está disponível o link para ser baixada a cópia assinada, então para dar continuidade na pesquisa o participante poderá ler o termo e se preferir poderá baixar sua cópia, após somente terá acesso ao questionário para responder à pesquisa se clicar em "sim, eu aceito", para aceitar participar da pesquisa nos termos do TCLE apresentado, então o formulário seguirá para próxima seção onde o participante poderá responder as questões da pesquisa. Lembrando ainda que os participantes poderão solicitar para que seja retirado seu consentimento da pesquisa em qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH) do Instituto Federal Catarinense (IFC). O Comitê tem por objetivo assegurar os interesses dos sujeitos participantes de pesquisas científicas, em sua integridade e dignidade. Caso persistam dúvidas, sugestões e/ou denúncias após os esclarecimentos dados pela equipe científica desta pesquisa, o Comitê estará disponível para atendê-lo. O CEPSH do IFC está localizado no IFC- Campus Camboriú, atendendo pelo telefone (47) 2104-0882 e pelo endereço eletrônico - [cepsh@ifc.edu.br](mailto:cepsh@ifc.edu.br).

Agradecemos a sua participação.

Seguem abaixo todos os contatos dos envolvidos nesta pesquisa e nos colocamos à disposição para esclarecimentos adicionais a qualquer momento.

**Pesquisadora responsável:**

Cleunice Martins de Siqueira da Silva (orientanda/aluna do Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Educação - IFC - Campus Camboriú/SC)

Rua José Bernardes dos Passos, 256 – Centro – Camboriú/SC - CEP: 88340-476

Telefone para contato: (47) 99923-3653

E-mail para contato: cleunicems.dasilva@gmail.com

Assinatura: \_\_\_\_\_

**Professor orientador:**

Prof. Dr. Ailton Zancanaro (Instituto Federal Catarinense - Campus São Bento do Sul/SC)

Rua Paulo Chapiewski, nº 931, Bairro Centenário – São Bento do Sul/SC - CEP: 89283-064

Telefone para contato: (47) 99773-5135

E-mail para contato: ailton.zancanaro@ifc.edu.br

Assinatura: \_\_\_\_\_

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE pode ser acessado no seguinte link  
<https://drive.google.com/file/d/1CHPiVWTP53vFcqzVQ3fmlhkiPHYlGy/view?usp=sharing>

Após estes esclarecimentos, solicita-se o seu consentimento de forma livre para participar desta pesquisa, referente ao jogo Fraciomia. Caso concorde em participar desta pesquisa, lhe convidamos a marcar a opção "Sim" e clicar no botão "Próxima". \*

Sim, eu aceito.

Após a seção 2. Continuar para a próxima seção



Seção 3 de 3

## Questionário sobre o Jogo Fraciomia



Refere-se à questões específicas para avaliação do jogo digital Fraciomia pela percepção do acadêmico(a) respondente e futuro(a) professor(a). O jogo foi desenvolvido para ser utilizado com estudantes do ensino fundamental, portanto utilize esse parâmetro para sua avaliação. Abaixo das perguntas, tem uma descrição relacionada com a teoria pedagógica, para auxiliar com sua resposta.

Antes de iniciar, se você se sente confortável então peço a gentileza de preencher seu nome, esta informação servirá para controle da pesquisa e não será divulgada.

Texto de resposta curta

Questão 1: Para que a intencionalidade fique clara ao aluno o jogo precisa oferecer feedbacks constantes sobre o desenvolvimento do jogador a cada fase ou tarefa cumprida. Faça uma reflexão e aponte elementos positivos e negativos que você observou em relação a mediação dos feedbacks oferecidos pelo jogo. \*

Mediação da intencionalidade: é papel da mediação da intencionalidade conduzir o processo de ensino-aprendizagem à um objetivo previamente definido, ou seja, o aluno precisa ter claro o que o professor(a) espera que ele faça e compreenda da atividade. Essa mediação pode ser feita também pelo próprio jogo por meio de feedbacks pedagógicos.

Texto de resposta longa

Questão 2: Descreva o que você observou no jogo Fraciomia de elementos positivos ou significativos para que os alunos compreendam a relevância do jogo no ensino de frações, e se tem pontos negativos que poderiam fazer o aluno desistir ou não querer jogar. \*

Mediação do significado: (significação das tarefas) É através do significado que se percebe a relevância do objeto de aprendizagem, que o professor(a) avalia os estímulos apresentados ao aluno e deixando claro o motivo para a realização da atividade.

Texto de resposta longa

---

Questão 3: Em sua opinião de que forma o jogo Fraciomia contribui para que o aluno aplique os conceitos matemáticos do conteúdo em questão em outros contextos de seu cotidiano? \*

Mediação da transcendência: Transcender é criar a partir de uma situação de aprendizado, a generalização de conceitos/conhecimentos e aplicá-los em outros contextos.

Texto de resposta longa

---

Questão 4: Descreva sua percepção de como o jogo Fraciomia poderá despertar a motivação em realizar a atividade em seus alunos? Você pode relacionar uma situação do jogo que justifique sua resposta? \*

MOTIVAÇÃO: A motivação é a condição do organismo que influencia a direção do comportamento, a orientação para um objetivo e, por isso, está relacionada a um impulso que leva à ação. Este é um quesito muito importante para que o aluno se disponha a empregar sua energia e tempo para desenvolver uma tarefa, e influencia tanto o processo de aprendizagem quanto no seu comportamento, portanto, sem a motivação necessária o aprendizado poderá ser comprometido.

Texto de resposta longa

---



Questão 5: O que você identifica no jogo que pode estimular a curiosidade do aluno e manter o interesse para que ele continue até o final do jogo? Tem alguma tela ou situação apresentada pelo jogo que você percebeu ser essencial para manter a atenção dos alunos durante o jogo? \*

Atenção: a atenção busca estimular a curiosidade e o interesse do aluno.

Texto de resposta longa

---

Questão 6: Como você descreveria a relação dos conteúdos apresentados no jogo Fraciomia com a importância que as frações possuem para vida cotidiana do aluno. E o jogo em sua opinião consegue estimular a curiosidade em conhecer mais sobre o assunto? Pontue pelo menos um aspecto que te levou a esta resposta (positiva ou negativa). \*

Relevância: está relacionada com a utilidade, ou seja, o que esse aprendizado pode trazer de benefícios para sua vida.

Texto de resposta longa

---

Questão 7: Pensando em seu aluno, comente sobre o nível de dificuldade na resolução dos cálculos do jogo. Você pode exemplificar com uma situação que se deparou ao jogar. \*

Confiança: é a expectativa de ser bem sucedido, de alcançar o objetivo final.

Texto de resposta longa

---

Questão 8: O que você percebeu no jogo como estratégia para auxiliar seu aluno a superar as dificuldades? \*

Confiança: é a expectativa de ser bem sucedido, de alcançar o objetivo final.

Texto de resposta longa

---

Questão 9: Aponte elementos do jogo que em sua percepção podem ser essenciais para gerar a satisfação no aluno em continuar jogando. \*

Satisfação: é consequência da percepção de que o aprendizado tem valor e merece esforço contínuo.

Texto de resposta longa

---

Questão 10: Descreva qual a sua percepção em relação ao jogo Fraciomia como recurso pedagógico para a promoção de uma aprendizagem significativa dos conceitos de operações com frações. \*

Texto de resposta longa

---

Questão 11: Quais conceitos matemáticos relacionados as frações que estão implícitos no jogo e poderiam ser melhor explorados? \*

Texto de resposta longa

---

Questão 12: Após essa experiência você utilizaria o jogo Fraciomia com seus alunos? Se sim porque usaria, e se não, por quê? \*

Texto de resposta longa

---

Agradeço imensamente sua disponibilidade, deixo esse espaço em aberto, caso desejar, registrar algo sobre o jogo ou sobre a formação, alguma sugestão, crítica ou opinião...

Texto de resposta longa

---

## APÊNDICE B – SLIDES DA FORMAÇÃO



INSTITUTO FEDERAL  
CATARINENSE  
Câmpus Camboriú



**PROCESSOS EDUCATIVOS NO ENSINO DE FRAÇÕES:** a contribuição do jogo digital Fraciomia a partir da percepção dos acadêmicos do curso de licenciatura em matemática do Instituto Federal Catarinense (IFC) - *Câmpus Camboriú/SC*

Programa de Pós-graduação *Strictu Sensu* em Educação **IFC** – *Câmpus Camboriú*

**Linha de Pesquisa:** Processos educativos e inclusão

**Mestranda:** Cleunice Martins de Siqueira da Silva

**Orientador:** Prof. Dr. Airton Zancanaro



INSTITUTO FEDERAL  
CATARINENSE  
Câmpus Camboriú



## ORGANIZAÇÃO

- ✓ Introdução
- ✓ Ensino de frações
- ✓ Conceitos teóricos
- ✓ Conhecendo o Jogo Fraciomia
- ✓ Vamos jogar?
- ✓ Questionário para avaliação do jogo Fraciomia

 INSTITUTO FEDERAL  
CATARINENSE  
Câmpus Camboriú

 MESTRADO EM  
EDUCAÇÃO

EVOLUÇÃO DAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

<https://www.youtube.com/watch?v=tcLLTsP3wlo>

04:09,34

 INSTITUTO FEDERAL  
CATARINENSE  
Câmpus Camboriú

 MESTRADO EM  
EDUCAÇÃO

**Jogos:**

Diversão

ou

Aprendizado



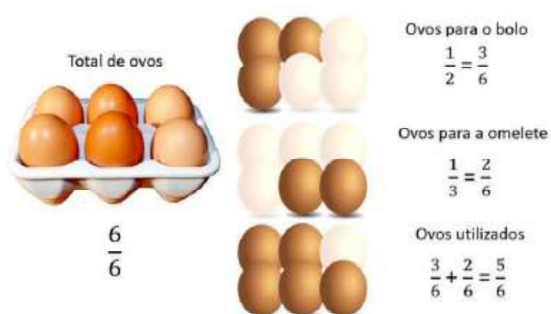




INSTITUTO FEDERAL  
CATARINENSE  
Câmpus Camboriú

MESTRADO EM  
EDUCAÇÃO

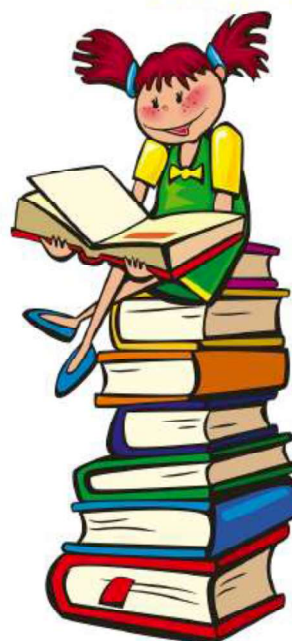
## Ensino de Frações



INSTITUTO FEDERAL  
CATARINENSE  
Câmpus Camboriú

MESTRADO EM  
EDUCAÇÃO

## Conceitos Teóricos



## Aprendizagem

- ❖ Adquirir novos significados;
- ❖ Envolvimento cognitivo e emocional;
- ❖ Partir do conhecimento prévio do estudante;
- ❖ Opção de erro;
- ❖ Interiorização;
- ❖ Transposição em contextos diferentes.



## Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural:

- ❖ Capacidade humana de modificar seus padrões de raciocínio.
- ❖ Para o ser humano mudar seus padrões de raciocínio, precisa haver interação (FEUERSTEIN; FEUERSTEIN, 1994).
- ❖ Mediação da aprendizagem.

## Toda EAM - experiência de aprendizagem mediada precisa ter:

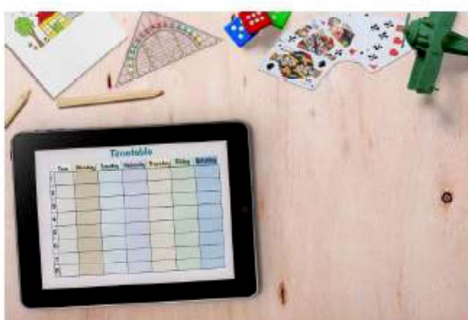
- ❖ Mediação da Intencionalidade
- ❖ Mediação do Significado
- ❖ Mediação da Transcendência



<https://www.youtube.com/watch?v=c5I9SpvK9JM>



## Gamificação:



“[...] é a utilização de mecânica, estética e pensamento baseados em *games* para engajar pessoas, motivar a ação, promover a aprendizagem e resolver problemas” (KARL KAPP *apud* ALVES, 2015, p. 26).

## Os jogos possuem elementos que envolvem cognitivamente e emocionalmente os jogadores:

- ❖ **Abstração da realidade:** complexo – simples
- ❖ **Objetivo:** meta, habilidades, níveis, recompensa, motivação
- ❖ **Feedback:** progresso, ações positivas ou negativas, estratégias
- ❖ **Narrativa:** contexto, interface, experiência virtual



INSTITUTO FEDERAL  
CATARINENSE  
Câmpus Camboriú



MESTRADO EM  
EDUCAÇÃO

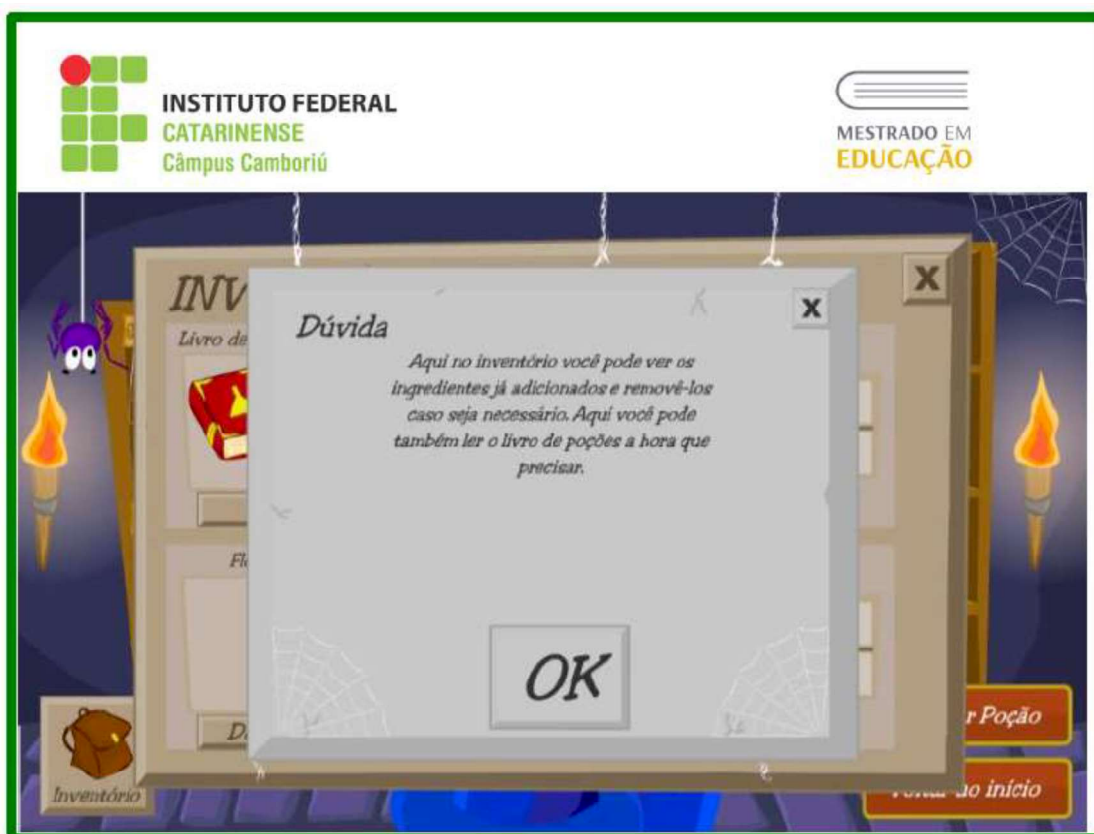
## Modelo de Avaliação ARCS



INSTITUTO FEDERAL  
CATARINENSE  
Câmpus Camboriú

## O jogo Fraciomia







**INSTITUTO FEDERAL  
CATARINENSE**  
Câmpus Camboriú



MESTRADO EM  
**EDUCAÇÃO**

### VERDADE



*Poção que faz quem a tomar dizer somente a verdade.*

Cor:  
azul claro

Ingredientes:  
1/5 - Essência Luna  
1/2 - Raiz Caedra  
3/5 - Flor Beladona  
5/4 - Fungo Nigro  
5/5 - Erea Losna

Modo de Preparo:  
1 - Essência Luna  
2 - Raiz Caedra  
3 - Flor Beladona  
4 - Fungo Nigro  
5 - Erea Losna


Rendimento:  
1 dose




*Leprechaum  
Sorte  
Verdade  
Invisibilidade  
Amor  
Sono Eterno  
Miruvora  
Falso Ouro  
Azar  
Riso*

Ir para o estoque


Voltar ao início



**INSTITUTO FEDERAL  
CATARINENSE**  
Câmpus Camboriú



MESTRADO EM  
**EDUCAÇÃO**




Essências  
Raízes  
Flores  
Fungos  
Ervas


inventário

Preparar Poção


Voltar ao início



**INSTITUTO FEDERAL  
CATARINENSE**  
Câmpus Camboriú



MESTRADO EM  
**EDUCAÇÃO**



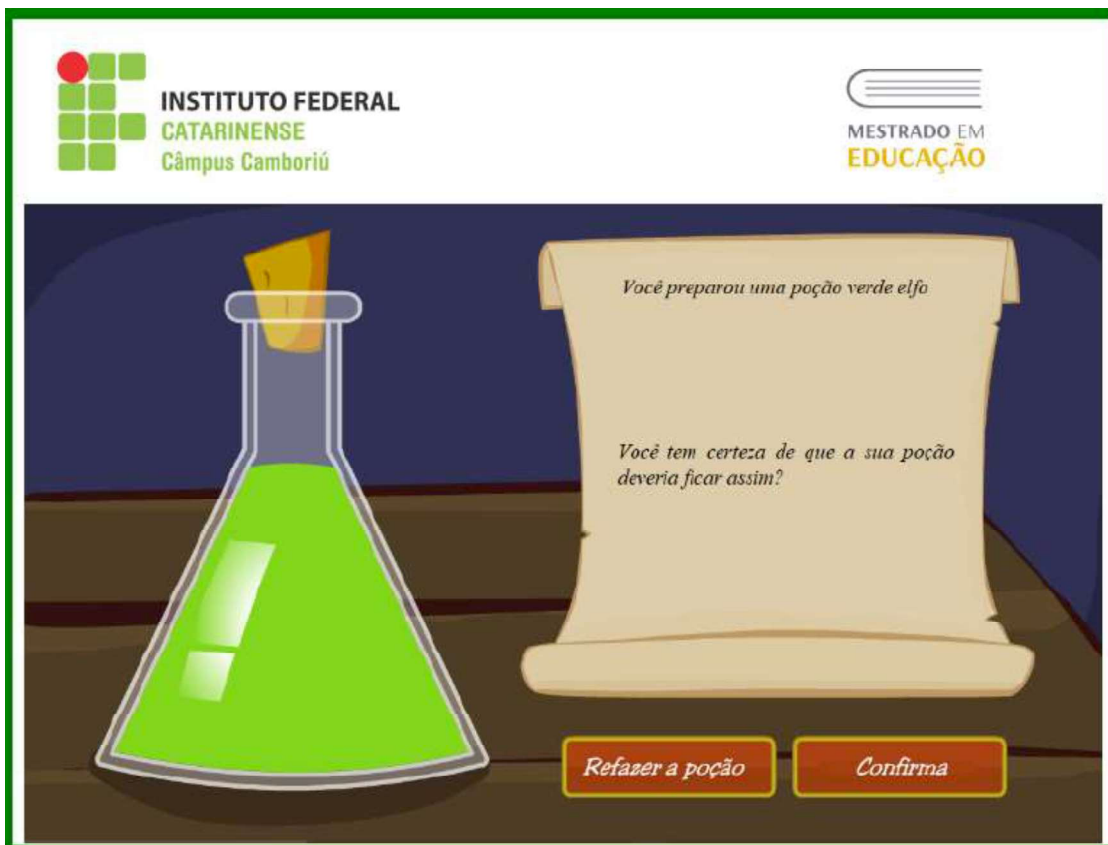
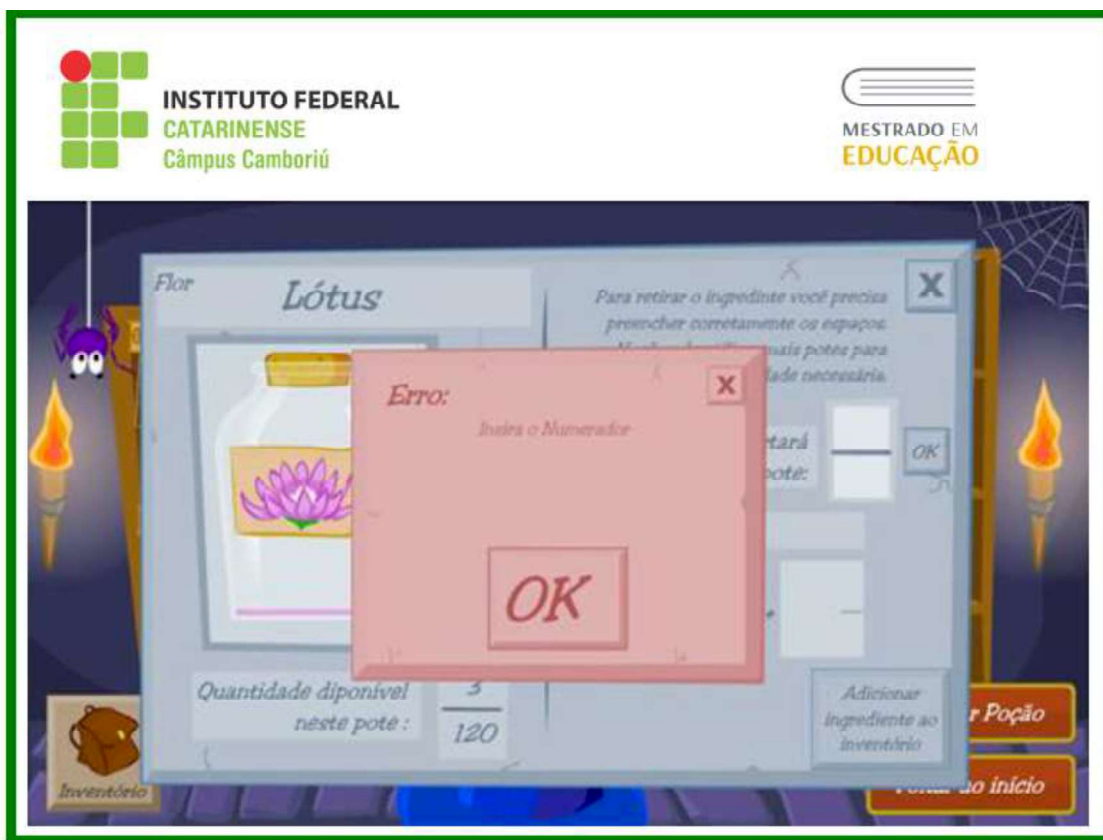


**INSTITUTO FEDERAL  
CATARINENSE**  
Câmpus Camboriú



MESTRADO EM  
**EDUCAÇÃO**








**INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE**  
Câmpus Camboriú

MESTRADO EM EDUCAÇÃO

**P**arabéns, você preparou corretamente a poção.

O que você gostaria de fazer agora?

Voltar



**INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE**  
Câmpus Camboriú

MESTRADO EM EDUCAÇÃO

**V**ocê não preparou a poção corretamente. Você pode refazê-la, mas verifique se os ingredientes e quantidades estão certos e não se esqueça de adicioná-los no caldeirão seguindo a ordem de preparo.

Voltar



INSTITUTO FEDERAL  
CATARINENSE  
Câmpus Camboriú



MESTRADO EM  
EDUCAÇÃO

# Vamos jogar?



INSTITUTO FEDERAL  
CATARINENSE  
Câmpus Camboriú



MESTRADO EM  
EDUCAÇÃO

# Questionário sobre o jogo digital Fraciomia







**INSTITUTO FEDERAL  
CATARINENSE**  
Câmpus Camboriú



## Referências

ALVES, F. **Gamification: como criar experiências de aprendizagem engajadoras: um guia completo: do conceito à prática.** 2.ed. São Paulo: DVS editora, 2015. 172 p.

CRUZ, D. M.; RAMOS, D. K.; ALBUQUERQUE, R. M. Jogos eletrônicos e aprendizagem: o que as crianças e jovens têm a dizer?. *Revista Contrapontos - Eletrônica*, v. 12, n. 1, p. 87-96, jan-abr 2012. Disponível em: <https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/rc/article/view/3013/2198>. Acesso em: 01 fev. 2021.

FARDO, M. L. **A gamificação como estratégia pedagógica: estudo de elementos dos games aplicados em processos de ensino e aprendizagem.** 2013. 104 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2013.

FEUERSTEIN, R.; FEUERSTEIN, S. Mediated Learning Experience: a theoretical review. In) : **Mediated Learning Experience (MLE): theoretical, psychosocial and learning implications.** London: Freud Publishing House Ltd., 1994. p. 3-51.

PRENSKY, M. **Aprendizagem baseada em jogos digitais.** São Paulo: Senac, 2012. 575 p.

RAMOS, Daniela Karine. Jogos cognitivos eletrônicos: contribuições à aprendizagem no contexto escolar. *Ciência e cognição*, v. 18, n. 1, p. 19-32, 2013. Disponível em: [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1806-58212013000100002](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-58212013000100002). Acesso em: 15 jan. 2021.

SAVI, R. **Avaliação de jogos voltados para a disseminação do conhecimento.** 2011. 238 f. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2011.

SAVI, R.; ULBRICHT, V. R. Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios. *RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 6, p. 1-10, 2008. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/14405/8310>. Acesso em: 25 jul. 2020.



**INSTITUTO FEDERAL  
CATARINENSE**  
Câmpus Camboriú



*Muito obrigada!*

## APÊNDICE C - RESPOSTAS DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA

Questão 1: Para que a intencionalidade fique clara ao aluno o jogo precisa oferecer feedbacks constantes sobre o desenvolvimento do jogador a cada fase ou tarefa cumprida. Faça uma reflexão e aponte elementos positivos e negativos que você observou em relação a mediação dos feedbacks oferecidos pelo jogo.		1*	2*	3*
1	mas formulas mais simples o raciocinio e mais direto, mas mais complexas, o aluno precisa pensar mais			1
2	Diversos tipos de equações com frações, ou seja, muita pratica que vai auxiliar no aprendizado sobre frações. Ponto negativo é apenas o bug de não conseguir tocar de poção sem ter que sair do jogo.			1
3	Acho que cumpre bastante a questão de sabermos quando erramos, mostrando um aviso mas não dando propriamente a resposta, nos fazendo repensar aquilo que estamos calculando.	1		
4	É de fácil colocação de feedbacks, visto que, se o aluno não conseguir obedecer corretamente à receita, saiba que retirou do pote a quantidade errada. De negativo, não observei nada.	1		
5	Bem interessante			1
6	É importante o aluno ter os feedbacks através do jogo para que possa entender se alcançou ou não o objetivo proposto. Sabendo erros e acertos.	1		
7	Pontos positivos: o jogo descreve bem as imagens os itens. Pontos negativos: Não descreve os caminhos e os procedimentos, fazendo com que o jogador tenha que descobrir sozinho.			1
8	Para que o aluno tenha um feedback parcial ou total basta que ele vá até o inventário, ali ele terá acesso as quantidades necessárias para determinada poção, e também conseguirá fazer um comparativo entre a quantidade que precisa e a quantidade que possui, caso não seja a quantidade exata, ele pode devolver o ingrediente e realizar uma nova tentativa. Vejo como um ponto positivo, pois o aluno pode "dividir" a tarefa em pequenas tarefas.	1		
9	De positivo ele avisa quando tal função não pode ser executada com a mensagem de erro.	1		
10	O jogo apresenta um bom feedback, trazendo o progresso realizado no jogo facilitando a sequencia do mesmo, mas acredito que o jogo apresenta também muita informação e isso pode acabar desviando o foco do estudante do objetivo pedagógico do jogo. (realizar cálculos com frações).	1	1	
11	Considero ponto positivo, afinal ajuda no processo do aluno quando o mesmo erra uma jogada alertando sobre a jogada executada e incentiva quando ocorre os casos de acerto.	1		
12	Eu achei o jogo legal, porém fazendo as misturas no caldeirão, mesmo estando certo, a cor e a ordem, a cor não é igual a da poção solicitada, o que dá a impressão de erro. Quando eu fui fazer, a primeira vez, depois que eu resolvi tudo e vi a cor da poção dentro do Caldeirão eu pensei estar errada, então eu voltei e fiz tudo novamente, mas era só a questão da cor que me confundiu.		1	
13	Não sei se explorei o jogo o tempo necessário para opinar, mas acredito que os feedbacks poderiam aparecer mais ao longo do jogo. Eu criei algumas receitas e aparecia o que havia criado e se eu gostaria de manter a receita. Fora isso não apareceu mais nada. Senti falta dos feedbacks. Como ponto positivo posso citar a sanha roxa, que ajuda a entender como podemos jogar o jogo.	1	1	
14	Ao fim do jogo três curiosidades quanto a preparação de outra poção. Instiga a querer investigar quais as operações seguintes que irão aparecer.	1		
15	Sim			1
16	Os textos estão diretos, porém claros (inteligíveis) para o educando que já se apropriou de conhecimentos razoáveis para efetivamente chegar ao resultado, necessitando da mediação Docente.	1	1	

Continuação da Questão 1: Para que a interconhecimento fique clara ao aluno o jogo precisa oferecer feedbacks constantes sobre o desenvolvimento do jogador a cada fase ou tarefa cumprida. Faça uma reflexão e aponte elementos positivos e negativos que você observou em relação a mediação dos feedbacks oferecidos pelo jogo.		1*	2*	3*
17	Acho q os feedbacks nao são o ponto forte do jogo, se voce nao ficar acompanhando manualmente, abrindo o inventário e conferindo se a quantidade está correta, o jogo só vai lhe avisar ao chegar no final lhe fazendo perder muito tempo. Porém por outro lado desta forma obriga o jogador a fazer a checagem o tempo todo, isso é bom pois é como se tivesse a prova real de suas contas, é como se indiretamente o jogador a verificar suas contas sozinho.	1	1	
18	Muito bacana			1
19	Acho que a mediação do jogo falta a descejar, e tudo muito seco, acredito que precisa mais interagir com o aluno, exemplo a aranha Teca é para ajudar e só tem uma ajuda, acho que depende do passo que o aluno estiver precisa de mais dicas.		1	
20	O jogo sempre indica a quantidade volumes dos potes, cabe o aluno realizar o calculo separadamente em um folha de papel ou qualquer outro recurso, tendo em vista que os feedbacks do jogo são apenas referente as ações possíveis e as indicações de resultado das ações dos jogadores, neste caso de acordo com o valor informado nas retiradas de ingredientes e somas destes valores, que se caracteriza no valor necessário para realizar a poção.		1	
21	Os feedback são muito bons, poder retornar ao inventário e rever se fez a retirada certa e poder devolver e refazer em caso de erro. Também muito bom as diferentes mantras que representam as frações como: 2/15 mas boiar também 6/45.	1		
22	Pontos positivos: o jogo é relativamente simples de ser entendido, o design é muito bom Pontos negativos: às vezes, fica uma quantidade negativa no frasco e acho que isso foge um pouco da realidade. Após os cálculos e com o inventário completo, o aluno não pode voltar ao livro para ver a ordem dos ingredientes, que é muito mais pela jogabilidade do que a matemática envolvida.			1
23	O objetivo do jogo é muito bom, existe a Teca para tirar dúvidas, uma pequena explicação sobre frações e sua parte histórica. O maneta de movimentar o jogo é muito bem feito, porém há alguns esboço com o que se pede nas encunehndis com o que possui no estoque.	1		
24	Durante o jogo, a aranha poderia ter algum tipo de ajuda com demonstração ou dicas de como fazer as operações com frações.			1
25	É de mera importância o jogo sempre e trazer feedbacks, que é o caso do fracionia a cada fraze vem trazendo seu desempenho, acertos e erros.	1		
26	ótimo, o jogo deixa um ar de curiosidade em relação a querer preparar novas poções	1		
27	As frações são fáceis de relacionar e fazer as contas, embora eles possam se perder um pouco na separação dos componentes. Portanto eu creio que ele deveria ser mais específico em relação ao erro ocorrido.	1	1	
<b>Total</b>		<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
1*	Resposta positiva, indicando que o jogo atende ao critério avaliado nesta questão.			
2*	Resposta negativa indicando que o jogo NÃO atende ao critério avaliado nesta questão.			
3*	Resposta que não foi possível identificar a percepção do participante, se este valida ou não o jogo em relação ao critério teórico da questão.			

Questão 2: Descreva o que você observou no jogo Fraciona de elementos positivos ou significativos para que os alunos compreendam a relevância do jogo no ensino de frações, e se tem pontos negativos que poderiam fazer o aluno desistir ou não querer jogar.				1*	2*	3*
1	simples raciocínio nas contas, o aluno só terá dificuldade se o mesmo não estiver bem nesta matéria	1				
2	Observei que tem uma jogabilidade simples o que é bom pois facilita no aprendizado e apenas deveria ser acrescentado a função de trocar de poções para não ter que ficar entrando e saindo do jogo sempre que precisar trocar de poção.	1				
3	Acho que como ponto positivo é a falta de querer fazer a poção sair certa, esse objetivo é muito importante já que ficamos muitos ao final para saber se realmente acertamos. Sem dizer que a escolha de frações do jogo é aleatória, não se repete ao abrir o jogo de novo, sempre exercitando para obter o resultado, e sempre é preciso fazer o cálculo sozinho daquilo que se pede, um ponto forte do jogo. Acho que em questão de fazer o aluno desistir, é um pouco provável, mas de ressaltar somente alguns bugs do jogo e o difícil acesso na hora de instalar o jogo para quem não é habituado com a tecnologia. De significativo, o fato de precisar constantemente compreender o conceito de frações equivalentes e visualizar a retirada da quantidade pedida por ele dos potes apresentados.	1				
4	De significativo de colocar as quantidades exatas.	1				
5	A curiosidade de colocar as quantidades exatas.	1				
6	A aplicação do jogo de fração, direcionando ao processo de ensino aprendizagem poderá fazer o aluno refletir sobre o conceito de fração em diferentes contextos de significação, para superar as dificuldades que apresentem e para uma aprendizagem prazerosa, que facilite a compreensão do conteúdo.	1				
7	Achei o jogo excelente didaticamente, mas acho que o fato de o jogo não ser de fácil compreensão à primeira vista pode desmotivar o aluno.			1		
8	Para que o jogo se torne relevante nos alunos é fundamental que estes dominem de certa forma as operações com frações e equivalência de frações, já que as quantidades precisam ser exatas. Caso não haja o domínio destes conceitos, muito provável o aluno perderá o interesse pelo jogo.	1	1			
9	Positivo vem a ser ele compreender quanto vale aquela "porção" de produto nos potes que está sendo retirado. Negativo a frustração caso não esteja conseguindo acertar as poções.	1	1			
10	O jogo trás o assunto de fração de forma lúdica, concreta e divertida e isso desperta ainda mais o interesse do estudante, pelo assunto de frações, mas o jogo possui muitas metras que podem fazer com que o estudante possa vir a confundir o real objetivo do jogo.	1	1			
11	Ponto positivo achei por não ser possível lançar jogadas por tentativa e acerto, devendo realmente executar o conhecimento de fração.	1				
12	O jogo é bem interessante, só senti falta de uma continuação.		1			
13	Acredito que os alunos que podem desistir ou não podem não querer jogar são os que não gostam de jogos e tecnologias, porque os que gostam de jogar sempre querem descobrir novos jogos, isto pelo que já vi e percebi. Porém não é bom generalizar, eu acho. Pelo jogo acredito que não há pontos negativos, talvez precise de uma boa explicação do mediador da atividade para que os alunos compreendam bem o que fazer no jogo. Para compreender a relevância do jogo no ensino de frações, posso destacar que achei bem interessante que a partir do todo que tinhamos numa poção, precisamos tirar algo menor, ou seja, se temos 1/4 não podemos pegar 1/2. Assim, percebe-se que não funciona que os números inteiros onde se temos 2 e queremos um menor podemos pegar 1. Com o jogo os alunos podem perceber isso e acredito que seja essencial essa percepção.	1				
14	Seria interessante começar com operações com menos grau de dificuldade e conforme o aluno fosse terminando as poções e começando outra, esse grau de dificuldade aumentasse.		1			
15	Achei que é ótimo e bem educativo			1		

Continuação da Questão 2: Descreva o que você observou no jogo Fracionaria de elementos positivos ou significativos para que os alunos compreendam a relevância do jogo no ensino de frações, e se tem pontos negativos que poderiam fazer o aluno desistir ou não querer jogar.		1*	2*	3*
16	POSITIVO - Indicação: "Equívoco premiado", aponta a cor diversa que o discorde conseguem, mas não explicita como ERRO, apenas não conseguiu a cor da poção que estava procurando. NEGATIVO - textos extenso. SUGESTÃO - talvez em uma versão posterior, combater com áudios. Precisei anotar os ingredientes para enlio ir para o "estoque".		1	
17	Percebo q a utilização de frações equivalentes quando o frasco está cheio gerou observações e aprendizado, a precisão da quantia dos ingredientes em relação as frações é ótima também gerou comentários. (Vale a pena ressaltar que aplique o jogo para três alunos do sétimo ano por 2 períodos de 4-5 minutos)	1		
18	Seu pontos negativos:			1
19	Seu pontos positivos as cores são atraivos, chamativos, pontos negativos sem som	1	1	
20	O jogo é relativamente simples, existe "receitas das poções", o jogador deve seguir as instruções para confeccionar as poções, e as instruções utilizam de frações para indicar a quantidade certa de cada ingrediente. O que pode gerar um desânimo é a monotonia, depois que os jogadores conseguem realizar todas as poções, não se recebe recompensas ou algo que motive o jogador a progredir, por exemplo, níveis, poções especiais, progresso de personagens e desafios de modo geral, além de não "desbloquear" itens especiais.		1	
21	Achei bastante legal o jogo se utilizar de "quantidades" dos ingredientes sendo que apesar de ser de maneira fantasiosa, receitas reais realmente dependem de quantidade de ingredientes, racionalização e organização de produção pode se basear muito nas frações. O que pode desinteressar é a necessidade de precisar direcionar o mouse para os frascos pra poder saber o nome do conteúdo.	1	1	
22	Elementos positivos: o design, o objetivo claro, a escrita de fácil entendimento.			
22	Elementos negativos: ao realizar uma das poções, apenas diz que está correto, podendo desestimular para fazer os próximos.	1	1	
23	Muito proveitosa, faz com que o aluno se prenda no conteúdo de uma forma boa. Aprendendo cada vez mais.			1
24	Poderia ter níveis de dificuldades, assim ajudaria quem tem dificuldades com frações ou quem está iniciando, poderia começar com poções menores que seja mais rápido e fácil de fazer, e daí aumento o nível gradualmente, não muito fácil para se perder o interesse e também não muito difícil para ser impossível.		1	
25	De repente se conectar com grau de dificuldades menores e com o passar de fases esses graus iam subindo.		1	
26	Ao jogar, notei o quanto o aluno precisa estimular o raciocínio para poder desenvolver o cálculo de forma correta. Um dos estímulos que me despertou foi chegar ao final e verificar se realmente a poção deu certo.	1		
27	Se caso o aluno começa a errar muito, ele pode acabar se frustrando com o jogo e não querendo jogá-lo. Em contrapartida, o jogo é muito bom para o raciocínio do aluno em relação à substituição de fração em especial.	1	1	
<b>Total</b>		<b>17</b>	<b>13</b>	<b>4</b>
1*	Resposta positiva, indicando que o jogo atende ao critério avaliado nesta questão.			
2*	Resposta negativa indicando que o jogo NÃO atende ao critério avaliado nesta questão.			
3*	Resposta que não foi possível identificar a percepção do participante, se este valida ou não o jogo em relação ao critério teórico da questão.			

Questão 3: Em sua opinião de que forma o jogo Fracionaria contribui para que o aluno aplique os conceitos matemáticos do conteúdo em questão em outros contextos de seu cotidiano?				
		1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>
1	peço fato de ser uma interatividade com o jogo para chegar ao resultado final			1
2	Vai ser útil para medidas como: "quanto é 1/3 dessa viga de 3m", "eu preciso dividir o lucro da empresa em 1/2 para o dono e 2/4", etc.	1		
3	A forma de abordagem lúdica do jogo, quase como uma brincadeira, ensina ao aluno que aprender pode ser divertido, e que usamos a matemática no dia-a-dia mais do que percebemos, como mostra no jogo, numa receita diversa.	1		
4	Fazendo compreender a ação de "seguir uma receita" e identificar quando uma quantidade deixa de ser suficiente para retirar outra (maior e menor com números fracionários) como, por exemplo, no contexto financeiro, da alimentação ou da construção de algo.	1		
5	Isso é positivo para entender a forma.			1
6	O uso de frações é frequente em nosso dia a dia: quando estamos fazendo receitas culinárias, nas medidas das porções, quando vamos dividir a conta do restaurante com um grupo de amigos, quando observamos o tanque de gasolina de um veículo, entre outros.			1
7	Por se tratar de uma aplicação na prática onde os participantes tem que desenvolver uma porção, isso em si, já remete a uma situação real e fica mais fácil de associar com atividades do cotidiano.	1		
8	O jogo com certeza contribui para pensar outras aplicações práticas do uso de frações no cotidiano, como por exemplo: ao consultar a hora (minutos são frações de hora), em uma receita (caso não coloquemos as quantidades corretas, muito provável, não dará certo), ao decidir os sabores de uma pizza, quantas fatias de cada sabor, ao observar o marcador da gasolina no carro.	1		
9	Podem vir a aplicar em receitas de comida.	1		
10	Penso que por relacionar o conteúdo de frações com material concreto (receita, quantidade) o jogo acaba por fazer com que os estudantes percebam a matemática em diferentes contextos do cotidiano, por exemplo, se ele realizar alguma tarefa que envolva medir quantidades ele irá assimilar ao conteúdo de frações.	1		
11	Por ser um conteúdo de difícil compreensão acredito que quando o aluno se apropria do conteúdo, conseguirá realizar cálculos em casa, por exemplo receitas de alimentos, entendendo a parte e o todo.	1		
12	O jogo faz o aluno enxergar que a matemática está no dia a dia, inclusive as frações que geralmente são associadas apenas a pizzas.	1		
13	Se o aluno for dividir metade de uma pizza com seus amigos em partes iguais já poderá estar utilizando ideias vistas no jogo.	1		
14	Contribui com a fixação de conteúdos de modo que a partir daí possam resolver outras operações que irão surgir à frente no cotidiano.	1		
15	No seu cotidiano desde uma brincadeira até uma receita na cozinha ou para tomar uma medicação.	1		

Continuação da Questão 3: Em sua opinião de que forma o jogo Fracionoma contribui para que o aluno aplique os conceitos matemáticos do conteúdo em questão em outros contextos de seu cotidiano?				
		1*	2*	3*
16	Sim, uma receita qualquer, que não se tenha todos os ingredientes nas quantidades necessárias, será possível mitigar a receitas às quantidades disponíveis em casa.	1		
17	Conceito de fração, desenvolvimento cognitivo, estratégia para resolução de problemas, principalmente porque o jogo não lhe diz como encontrar a solução, vc precisa criar uma solução por conta.	1		
18	Pelo que vi o jogo desenvolve o interesse por parte dos alunos, e fazendo que o conhecimento se fixe mais.	1		
19	A contribuição maior assim o nome do jogo diz Fracionoma ou fração, os alunos poderão aplicar no cotidiano com receitas ,no preparo de um bolo, em medidas na área da construção, e muitas áreas que a fração esta presente.	1		
20	Quando a utilização do jogo para a contribuir na aprendizagem dos conceitos matemáticos, ele tem um ótimo resultado, tendo em vista que através da aplicação dos conteúdos pode-se criar e construir algo, neste caso poções mágicas. Com isso, o aluno consegue relacionar a "utilidade" deste conceito matemático e relacionar com seu cotidiano.			1
21	O jogo é divertido e faz a criança fazer as contas e ate esquecer que esta estudando tambem. Como disse anteriormente realmente pode de se utilizar em Receitas.	1		
22	Em exemplo: Lucas pega 1/3 lata de mesem. 1/4 pote de margarina e coloca 1 xícara de maizena a cada 3/2 de trigo no bolo.	1		
23	Podem ter noção da quantidade de alimentos necessário para a preparação de alguma comida ou mesmo para o consumo no longo do mês. No geral, a matemática está em tudo, e o jogo vai fazer com que o aluno preste atenção em sua volta onde ele pode encontrar a matemática, as tais frações.	1		
24	Ele contribui para compreender as frações que são usadas, quando se faz um bolo, para verificar o tanque de combustível de um veículo ou para dividir a conta de um lanche.	1		
25	Quando ele for fazer uma simples receita de bolo por exemplo ou ate mesmo trabalhar melhor a divisão quando for no mercado com os colegas e ter que fechar a conta, ele vai estar mais apto a desenvolver os cálculos.	1		
26	Fixando o conteúdo	1		
27	No momento de fazer alguma receita com os ingredientes em formato de frações, que poderi acarretar na facilidade de separação da receita.	1		
<b>Total</b>		<b>23</b>	<b>0</b>	<b>4</b>
1*	Resposta positiva, indicando que o jogo atende ao critério avaliado nesta questão.			
2*	Resposta negativa indicando que o jogo NÃO atende ao critério avaliado nesta questão.			
3*	Resposta que não foi possível identificar a percepção do participante, se este valida ou não o jogo em relação ao critério teórico da questão.			

Questão 4: Descreva sua percepção de como o jogo Fracionius poderia despertar a motivação em realizar a atividade em seus alunos? Você pode relacionar uma situação do jogo que justifique sua resposta?		1º	2º	3º
1	criar competitividade entre os alunos			1
2	O jogo traz diversas opções que faz com que não seja equívoco, isso desperta curiosidade no aluno e interesse pela matéria.	1		
3	O nossos alunos hoje em dia são em maioria ligados a tecnologia e por ser uma atividade que se mexe diretamente no computador, acho que isso os impulsionaram a querer jogar com a intenção de se divertir, de "não parecer uma aula", mas sem eles sabermos estarem absorvendo conceitos e práticas da matemática.	1		
4	O momento que recebe-se um "desafio" de cumprir exatamente o que está sendo solicitado, relevando o aprendizado de frações. Momento: colocar quanto sobrou do pote.	1		
5	Briancando é motivador e desperta a curiosidade em completar o desafio.	1		
6	Através do jogo, aprimoramos o raciocínio lógico e o aprendizado do conteúdo apresentado, buscando tornar as aulas de Matemática mais interativas, despertando a curiosidade e o interesse dos alunos em questionar, criar situações-problema e encontrarem as soluções.	1		
7	Na minha opinião, o fator que pode despertar a motivação dos alunos em realizar a atividade é o fato de se tratar de um jogo em si. O que mantém alguém em um jogo está relacionado ao grau de jogabilidade do jogo, e vai depender da habilidade do jogador. Independentemente do jogo em questão. Percebe-se que há pouca interatividade no jogo Fracionius, já que se faz necessário o uso de um manual de instrução, tudo isso corrobora para que o jogador acabe perdendo o interesse ao jogo.		1	
8	Para criar uma motivação nos alunos, eu partiria de uma "situação dita real"/uma problematização envolvendo os personagens do jogo e a turma, buscando despertar essa necessidade e o sentido do jogo. Sugerir que os alunos tragam algum acessório que os caracterizem como aprendizes, por exemplo.	1		
9	A satisfação de conseguir fabricar e entregar as peças.	1		
10	Acredito que pelo fato de ser um jogo os estudantes já se sentirão mais motivados para participar, o jogo aborda o conteúdo mas de forma leve e descontraída, tornando o assunto algo agradável de se aprender, sem o peso de "ter que aprender para provar", mas sim aprender de forma natural.	1		
11	Jogar em dupla, acredito ser ainda mais motivador, pois os alunos podem interagir e se ajudar nas dificuldades tanto no conteúdo, como também no uso da tecnologia.	1		
12	Acredito que justamente por ter um objetivo claro e por dar sentido aos números.	1		
13	Os alunos gostam de fazer e criar novas coisas, gostam muito de jogos. Só por este motivo, ser um jogo, já desperta interesse em grande parte dos alunos. Acredito que criar peças seja bastante interessante para os alunos e é o que pode e deve atrair eles para o jogo.	1		
14	O jogo deveria ser composto por fases e quando terminar uma peça o grau de dificuldade aumenta.		1	
15	É fantasioso e instiga a curiosidade	1		
16	A receita é muito colorida, com nomes estranhos e sugestivos. As quantidades que não são inteiras, o que me agrada quando acessar o estoque?	1		



Continuação da Questão 4: Descreva sua percepção de como o jogo Fracionia poderá despertar a motivação em realizar a atividade em seus alunos? Você pode relacionar uma situação do jogo que justifique sua resposta?		1*	2*	3*
17	O jogo não é fácil e exige do jogador um certo nível de dedicação, esse é um ponto na minha opinião que prende o jogador, na primeira tentativa os alunos tiveram dificuldade em resolver e então eles saíram da aula dizendo que: "tiram estudar mais pois já fazia muito tempo que eles estudavam frações e eles estavam enferrujados"	1		
18	Tenho certeza que motiva pois você acaba gostando de aprender, desconstruindo a rotina e tirando o peso da obrigação.			1
19	Acredito que se eu utilizar eles irão se interessar pelo assunto		1	
20	com mais animação, mais opções de desenvolver o jogo, um painel com as conquistas que o aluno alcançou, nível de dificuldades, poderia criar níveis de pontuação motivar em atingir o mais alto que conseguirem em um determinado prazo de tempo.		1	
21	O jogo desperta o lado lúdico do conceito matemático a ser desenvolvido, desta forma, pode-se notar uma progressão da motivação dos alunos.	1		
22	Crianças não são fáceis de sentir que "não consegue fazer algo" querem ser heróis de sua história como nos filmes. Imagina aceitar perder para uma "receita" ? Acredito que vão se motivar através de se auto desafiar.	1		
23	A curiosidade sobre o resultado final daquilo que o jogo solicitou pode motivá-lo a fazer as opções.	1		
24	Toda criança gosta de uma aula diferente, o professor trazer isso pra sala de aula talvez faça com que o aluno se interesse mais pela matéria e ainda aprenda jogando.	1		
25	O jogo se torna mais interessante por si só, pois estamos vivendo em um tempo onde a tecnologia faz parte do nosso dia a dia, e que quando o professor(a) utilizar a tecnologia para trabalhar determinado assunto, creio que isso se tornará mais interessante e acaba "quebrando a rotina das aulas", fazendo o aluno ser mais participativo e se tornando o protagonista nesta parte do aprendizado.	1		
26	A motivação vem dele preparar aquela receita a qual o jogo pede, se sentindo desafiado.	1		
27	Feito por fases	1		
	O lúdico trás uma questão muito gostosa e boa de trabalhar com o aluno, pois faz com que ele se interesse mais com o conteúdo aplicado, que é em formato de jogo.	1		
<b>Total</b>		<b>22</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
1*	Resposta positiva, indicando que o jogo atende ao critério avaliado nesta questão.			
2*	Resposta negativa indicando que o jogo NÃO atende ao critério avaliado nesta questão.			
3*	Resposta que não foi possível identificar a percepção do participante, se este validou ou não o jogo em relação ao critério teórico da questão.			

Questão 5: O que você identifica no jogo que pode estimular a curiosidade do aluno e manter o interesse para que ele continue até o final do jogo? Tem alguma tela ou situação apresentada pelo jogo que você percebeu ser essencial para manter a atenção dos alunos durante o jogo?		1º	2º	3º
1	chegar ao final do jogo			1
2	A diversificação de peças torna o jogo atrativo e estimula a curiosidade.	1		
3	Ver se o resultado da poção dará certo com toda certeza estimulará a curiosidade do aluno, já que depois de tanto pensar e fazer cálculo ele espera que esteja certo, espera uma "recompensa".			1
4	A tela de escolha de ingredientes, visto que ali o aluno relaciona o ingrediente com o que ele precisará.	1		
5	A fórmula como ve se sentisse um cientista mistim brincando.	1		
6	A parte do Inventário, possibilitando o retorno.	1		
7	Acho que o jogo necessita de níveis de dificuldade e que começa do mais fácil até os mais difíceis, para que possa cativar o aluno. No meu ver, a única coisa que eu acredito que atrai a atenção do aluno é a vontade de calcular corretamente os desafios.		1	
8	No meu ponto de vista, o feedback parcial apresentado no inventário colheira para que o aluno mantenha o interesse e consiga concluir a tarefa, porém ele precisa ter certo domínio/comhecimento dos conceitos de operações de frações e equivalência de frações.	1		
9	Descobrir a recompensa por entregar as poções.			1
10	Penso que a busca por saber se ganhou ou não o jogo é a principal razão para o estudante continuar com o jogo.	1		
11	Acredito a curiosidade existe, de como seria a tela ao chegar no final do jogo ou seja com a poção pronta.	1		
12	Me colocando no ponto de vista de aluno, o jogo por si só já ganhou minha atenção, no ponto de eu fazer várias poções, porém senti falta de mais desafios, misões, a partir de um ponto eu perdi o interesse pois parecia tudo igual.		1	
13	Clair poções novas e diferentes é o que pode estimular eles a continuarem jogando.	1		
14	A curiosidade de o aluno saber se estava no caminho certo ou não.	1		
15	A descoberta da poção ia certa			1
16	A tela onde se obtém o resultado da poção que preparamos.		1	
17	Nada além do fato, do jogo ser envolvente como disse na resposta anterior, o jogo exige concentração e dedicação, mas é um jogo muito fácil isso acaba prendendo a atenção do jogador.	1		
18	Sem comentários.			1
19	acho que a TECA	1		

Continuação da Questão 5: O que você identifica no jogo que pode estimular a curiosidade do aluno e manter o interesse para que ele continue até o final do jogo? Tem alguma tela ou situação apresentada pelo jogo que você percebeu ser essencial para manter a atenção dos alunos durante o jogo?		1*	2*	3*
20	Única missão que o aluno recebe do jogo vem das encomendas de poções, e assim ele se motiva a criar as poções e conseguir entregar as encomendas.	1		
21	Em primeiro o "acerto" olhar no inventário e ver seu acerto te incentiva a continuar "estou fazendo certo uhu". Mas também o erro sendo "o que estou fazendo de errado??? Eu vou terminar isso". As piratinhas e frascos centúrios atraí bastante também.			1
22	O interesse em formar as poções pode ser maior do que o mero cálculo de frações.	1		
23	As cores, a simulação das poções, tudo está ótimo.	1		
24	A parte de mistura de poções.	1		
25	A parabenização após a conclusão da fase é essencial para que o aluno continue jogando.			1
26	Acredito que deveria ter uma opção do aluno saber se está ou não no caminho certo	1		
27	A tela inicial é o princípio de tudo, que faz com que o aluno se interesse no decorrer do jogo nela. O jogo tem um atrativo, em especial por sua simplicidade, que o torna tranquilo para a aprendizagem.	1		
<b>Total</b>		<b>17</b>	<b>3</b>	<b>7</b>
1*	Resposta positiva, indicando que o jogo atende ao critério avaliado nesta questão.			
2*	Resposta negativa indicando que o jogo NÃO atende ao critério avaliado nesta questão.			
3*	Resposta que não foi possível identificar a percepção do participante, se esse validou ou não o jogo em relação ao critério teórico da questão.			

<p>Questão 6: Como você descreveria a relação dos conteúdos apresentados no jogo FraçãoMania com a importância que as frações possuem para a vida cotidiana do aluno. E o jogo em sua opinião consegue estimular a curiosidade em conhecer mais sobre o assunto? Justive pelo menos um aspecto que te levou a esta resposta (positiva ou negativa).</p>				
		1º	2º	3º
1	ter o domínio do uso das frações para uso em seu dia a dia futuramente			1
2	Esse jogo estimula contas de frações que você encontra no dia a dia, então será totalmente proveitoso.			1
3	Em minha opinião, vai depender de cada aluno. Alguns vão se interessar somente no "jogar", pois ainda é um jogo digital que se assemelha a outros não educacionais, mas outros podem sim se interessar mais afundado pela matemática e ver que os jogos educativos também são legais e divertidos.			1
4	A importância de saber que tudo pode ser dividido (no campo concreto ou abstrato), e nem sempre recebermos a quantidade certa. Os alunos vão querer entender mais principalmente se não conseguirem proceder muito bem na definição do momento de pegar um novo pote por exemplo, por não conseguirem entender o processo de "tear e dividir" da situação.	1		
5	Entender frações é difícil e dessa maneira fica mais interessante.			1
6	Todo jogo estimulado e instigado pelo professor é algo positivo que podemos perceber, e aprender algo como a matemática que para muitos é um conteúdo difícil, o jogo possibilita mostrar que não é tão difícil quanto parece. Porque a curiosidade de buscar o resultado para a solução das porções faz com que possamos refletir sobre quando usar frações.	1		
7	O jogo descreve, de forma razoável, situações que podemos encontrar em nosso cotidiano. Não que diz respeito a estimular a curiosidade, acho que acontece de forma moderna e os motivos estão relacionados em questões anteriores.			1
8	É notório o uso de frações no cotidiano, mesmo para aqueles que dizem não gostar ou não saber, com certeza acabam utilizando-as involuntariamente em algum momento. O interesse em conhecer mais sobre o assunto, dependerá do contexto e de como o conteúdo vem sendo desenvolvido com os alunos.			1
9	Acredito que conaiga sim, pois mostra sobre quina, mesmo ficticia das porções, pode despertar o interesse na área.	1		
10	Penso que o jogo trabalha bem o conteúdo pois uma vez que vc não entende as frações que representam as quantidade, ou seja não sabe resolver as contas vc não avança no jogo, assim faz com que o conteúdo de frações não seja apenas um processo sem relevância mas sim, uma parte tão importante quanto saber qual a ordem das misturas. Esse fato faz com os alunos investiguem se na vida real quando misturamos algo a ordem importa ou não, são pequenas questões que o jogo instiga o aluno a buscar a resposta.	1		
11	A utilidade é o seu conhecimento no assunto, que é usado no dia a dia em nossas casas, em nosso trabalho... enfim muito importante e de muito difícil o entendimento.	1		
12	Acredito que se um aluno que não tenha dominância no conteúdo jogar esse jogo, ele com certeza terá a curiosidade de aprender para conseguir compreender o jogo.	1		
13	Sim. O jogo estimula a curiosidade em conhecer mais sobre o assunto. O aluno que não possui interesse em frações pode começar a ter mais interesse e ficar mais tranquilo para aprender frações durante as aulas.	1		
14	É importante eles assimilarem as frações como parte de um todo, mas estimularia mais se houvesse pontuações, ou missões.			1
15	A criatividade do jogo nos leva a não desistir de primeira e nos impulsiona a tentar			1

Continuação da Questão 6: Como você descreveria a relação dos conteúdos apresentados no jogo Fracionoma com a importância que as frações possuem para vida cotidiana do aluno. E o jogo em sua opinião consegue estimular a curiosidade em conhecer mais sobre o assunto? Pontue pelo menos um aspecto que te levou a esta resposta (positiva ou negativa).		1*	2*	3*
16	Sim.			1
17	O uso de potes, frascos e garrafas com líquidos, diferentes dos retângulos ou gráficos de pizza que estamos habituados a usar, acho que o jogo chama atenção para um detalhe que frequentemente usa frações impróprias, fazendo o jogador perceber q frações podem ser maiores que uma unidade.	1		
18	Outros.			1
19	eu gosto da história acho que é legal saber da onde surgiu, e como surgiu a fração.			1
20	A utilização do conteúdo de frações no jogo é bem interessante, podendo levar o aluno a buscar métodos mais eficazes de realizar a tarefa. O jogo pode servir para a prática e como forma de exercitar o conhecimento do conteúdo matemático de frações, mas para despertar mais curiosidade, acredito que tenha que gerar mais objetivos, além da "cozinha" correção dos ingredientes.			1
21	Talvez a percepção da relação que se tem da fração com a quantidade usada ou restante se mostra gráfica portanto atrativa.	1		
22	O jogo parece ser positivo por ensinar as resoluções com frações, mas seria mais interessante aplicá-lo e ver o feedback do aluno.			1
23	A matemática está em tudo, e as crianças vão relacionar o jogo com algumas situações do cotidiano delas, por exemplo, quando forem dividir comida, brinquedos ou até mesmo pagar algo.	1		
24	A primeira parte da questão ainda mantém a resposta da questão 3, acho que aqueles exemplos são bastante válidos. Acho que eles poderiam ter modos diferentes não somente potões, poderia alterar, para perlimas, bolos.			1
25	Sim, na minha percepção o jogo em si é um dos melhores materiais didáticos. Pois além do aluno estar jogando que é uma coisa que ele já gosta de fazer, ele está aprendendo também. Criando assim uma admiração pelo jogo e automaticamente pela aprendizagem também.			1
26	Assimilação das fração	1		
27	Em minha percepção creio que atraia os alunos sim, pois faz com que os alunos tenham interesse na aula.	1		
<b>Total</b>		<b>12</b>	<b>0</b>	<b>15</b>
1* Resposta positiva, indicando que o jogo atende ao critério avaliado nesta questão.				
2* Resposta negativa indicando que o jogo NÃO atende ao critério avaliado nesta questão.				
3* Resposta que não foi possível identificar a percepção do participante, se este válida ou não o jogo em relação ao critério teórico da questão.				

Questão 7: Pensando em seu aluno, comente sobre o nível de dificuldade na resolução dos cálculos do jogo. Você pode exemplificar com uma situação que se deu no jogo.		1*	2*	3*
1	meio, em fórmulas mais complexas leva a ele raciocinar mais	1		
2	Um nível de dificuldade razoável, não é nenhum bicho de 7 cabeças.	1		
3	Com a minha experiência em sala, a maior dificuldade deles seria entender qual operação fazer com cada fração e as separações do pote quando a fração inicial é menor que a pedida pela receita. Haveria uma certa confusão, mas com um certo estímulo acho que não demoraria de todos compreenderem.	1		
4	Um nível de dificuldade médio para fácil, já que é possível aplicar bem os algoritmos de operações fracionárias.	1		
5	Acredito que os alunos vão entender praticando.	1		
6	No início é um pouco complicado, mas acaba se tornando fácil a medida que vamos entendendo o jogo.	1		
7	Existe, praticamente, dois níveis de dificuldade no jogo: quando a quantidade necessária está disponível no recipiente inicial, o que requer apenas que se subtraia a quantidade desejada e quando a quantidade existente no recipiente, inicialmente, é inferior a quantidade necessária.	1		
8	Tive maior dificuldade quando a fração apresenta-se com numerador e denominador "grandes", me pareceu mais difícil de aproximar-se das quantidades procuradas.	1		
9	O que pode confundir ou dificultar é ter que escrever quanto vai ficar no pote e não o quanto está removendo.			1
10	Achei o jogo tranquilo, não requerer conhecimentos complexos e cálculos mirabolantes para resolver e avançar no jogo, acredito que o jogo seria excelente como atividade logo após a apresentação da teoria.	1		
11	Me deparei em um caso que precisa mais do que havia no pote, até que percebi que poderia lançar quantidade negativa.		1	
12	Achei a dificuldade difícil para um 6º ano, seria interessante se tivesse a opção de níveis de dificuldade, assim o aluno iria exercitando e aprimorando o conhecimento que ele já tem. Se o aluno começa o jogo com um cálculo que pra ele já é difícil, pode correr o risco de desanimar e querer desistir, em vez de ficar com vontade de aprender.		1	
13	Ao meu ver é um nível fácil. Mas vai depender em qual série vai ser utilizado o jogo e a bagagem carregada pelos alunos.	1		
14	Nível médio, o aluno teria que entender bem o assunto para alcançar o êxito.	1		
15	Não tenho ainda			1
16	quando no pote não há o suficiente que necessitamos para finalizar a porção, a fração que sobre no pote( não deverá restar nada), não fica muito claro sem mediação Docente		1	
17	Acho q sobre o nível de dificuldade do jogo ele pode ser aproveitado para alunos de oitavo ou nono ano apesar do layout mais simples e talvez infantil. A complexidade na elaboração da estratégia para alcançar o objetivo exige uma certa abstração do jogador que nem todos vão possuir no sexto ou sétimo ano.		1	

Continuação da Questão 7: Pensando em seu aluno, comente sobre o nível de dificuldade na resolução dos cálculos do jogo. Você pode exemplificar com uma situação que se deparou ao jogar.		1*	2*	3*
18	Nenhum			1
19	nível de dificuldade de 1 a 5 nível 3 , uma situação que eu achei um pouco confuso foi a parte de adicionar o item no inventario	1		
20	Para quem inicia o jogo sem instrução prévia, pode gerar alguma estranheza, não sabendo se o que está fazendo está certo, requer um nível maior de atenção e interpretação, dado ao fato que as medidas das frações são de diversos tipos. Tendo uma breve introdução, algo como um tutorial prático, os jogadores conseguiram jogar de melhor forma.		1	
21	As vezes frações com denominadores relativamente altos , alguns podendo manipular "simplificar " ou outros não.			1
22	Acredito que seja um nível adequado para a operação de frações, inclusive com denominadores na casa das centenas. É preciso que o aluno demande a fatoração e conheça uma boa quantidade de números primos.	1		
23	Não tive oportunidade em apresentar.			1
24	Como relatado anteriormente acho que o jogo poderia ter níveis de dificuldade e de poção mais simples as poções mais complexas.		1	
25	Em uma escala eu daria 6, não acho difícil para os alunos resolverem mas também sempre tem aqueles alunos com dificuldade em Matemática, principalmente em frações.	1		
26	meio, dependendo o aluno ficaria na divida	1		
27	Na resolução dos cálculos não obtive nenhuma dificuldade. Mas na inserção das poções tive	1		
<b>Total</b>		<b>16</b>	<b>6</b>	<b>5</b>
1*	Resposta positiva, indicando que o jogo atende ao critério avaliado nesta questão.			
2*	Resposta negativa indicando que o jogo NÃO atende ao critério avaliado nesta questão.			
3*	Resposta que não foi possível identificar a percepção do participante, se este validou ou não o jogo em relação ao critério teórico da questão.			

Questão 8: O que você percebeu no jogo como estratégia para auxiliar seu aluno a superar as dificuldades?		1*	2*	3*
1	se ele errar, como todo jogo, pode tentar de novo até acertar, e alcançar o objetivo final	1		
2	O objetivo de realizar todas peças traz um desafio que motiva a não parar até terminar.	1		
3	A motivação do jogo a elegarem no resultado da peça final é um encorajamento interno de que ele consegue finalizar o jogo, uma satisfação interna que ele pode obter.	1		
4	Sempre aproximar as frações a um número inteiro, para facilitar a compreensão do que ele precisa o que deve devolver.			1
5	Clair brincando.	1		
6	Como uma receita culinária, temos a medida certa de cada ingrediente, a fração deve ser assim percebida pelo aluno.	1		
7	Aprender matemática é como aprender a andar de bicicleta, só se aprende praticando. Não existe atalho. O jogo faz com que o processo de aprendizagem fique mais interessante e talvez possa fazer com que o aluno perceva um pouco mais no conteúdo.	1		
8	A questão do numerador ser maior que o denominador pode ajudar no sentido: terci tantos inteiros e mais uma parte, por exemplo, 9/4, ou seja, 2 inteiros mais 1/4	1		
9	As telas de erro.	1		
10	O índice, usar a realidade coisas que fazem parte da vida do aluno para auxiliar nas eventuais dificuldade, medir quantidade de algo é mais fácil de se compreender do que ver apenas os números sem um propósito real.	1		
11	Acredito ser a mediação dos feedbacks oferecidos pelo jogo.	1		
12	Achei legal ter uma sanha para tirar as dúvidas que eles tivessem. E a questão de sempre trocarem os valores das frações.	1		
13	Sendo sincero, não percebi muito. Eu até utilizaria o jogo, mas antes buscava outras possibilidades. Mas acredito que eu precise explorar mais o jogo para formar melhor o meu pensamento sobre. No momento não estou com muito tempo para isso, mas certamente vou explorar mais o jogo quando for possível.		1	
14	A forma em que o número das frações mudam conforme param o jogo.	1		
15	A dinâmica do jogo.	1		
16	As quantidades diversas no estoque que vamos encontrar, é uma surpresa, intriga, faz raciocinar	1		
17	O jogo te deixa bem livre para buscar suas próprias soluções, e superar as dificuldades, acredito q desenvolva autonomia em resolução de problemas	1		
18	Que deixa ele mais seguro, além de ser atrativo	1		



Continuação da Questão 8: O que você percebeu no jogo como estratégia para auxiliar seu aluno a superar as dificuldades?			
	1º	2º	3º
19	no começo eu quis fazer rápido, isso deu certo, fazer cada ingrediente por sua vez e ver se realmente adicionou o item para colocar no caldeirão.	1	
20	Um estratégia que pode servir como um "naceie" é sempre considerar os cálculos como uma diferença, isto é, observar a quantidade disponível, diminuir a quantidade desejada, e observar se a diferença é negativa, ou seja, ainda falta pegar mais, ou se é positiva, sendo assim se torna o que devemos deixar no pote.	1	
21	O constante acesso ao inventário como auxílio para "confirmar" suas contas.	1	
22	O aviso de que está errada a operação auxilia bastante para que o objetivo final seja alcançado, não a ocorrendo a desestimulação no meio do jogo.	1	
23	Não tive oportunidade em apresentar.		1
24	A opção de ver o erro quando você terminar de separar um poção no inventário, acho que isso ajuda bastante a rever onde está errando e corrigir.	1	
25	A possibilidade dele poder refazer a porção caso tenha errado.	1	
26	talvez a curiosidade	1	
27	É ótimo no auxílio da subtração em frações, fazendo cálculos grandes e pequenos que os fazem pensar.	1	
	<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>1 2</b>
1*	Resposta positiva, indicando que o jogo atende ao critério avaliado nesta questão.		
2*	Resposta negativa indicando que o jogo NÃO atende ao critério avaliado nesta questão.		
3*	Resposta que não foi possível identificar a percepção do participante, se este válida ou não o jogo em relação ao critério teórico da questão.		

Questão 9: Aponte elementos do jogo que em sua percepção podem ser essenciais para gerar a satisfação no aluno em continuar jogando.				
		1*	2*	3*
1	a maneira como e proposto o jogo na forma de misturas químicas	1		
2	Jogabilidade simples, com personagens muito bem feitos e diversidade das possibilidades que o jogo traz.	1		
3	Como já disse anteriormente, o uso do lúdico, um mago, poções, um universo fantasioso com toda certeza estimula ele (o aluno) a continuar.	1		
4	A tela de visualização visível (mesmo no meio do jogo) dos valores que o aluno "pegou" corretamente.	1		
5	Como já relatei fazer as fórmulas.	1		
6	A própria situação de entendimento e aprendizado.	1		
7	A interatividade na apresentação dos exercícios, diferentemente das listas de exercícios em livros, por exemplo.	1		
8	Não sei responder.	1		
9	Concluir uma poção.	1		
10	O desafio, como o jogo é composto por pequenas metas, acredito que a curiosidade de saber se atingiu ou não a meta é o que faz com que o jogo prenda o interesse do aluno.	1		
11	Acredito ser o momento que ele consegue adicionar o ingrediente no inventário, onde ele já tem a correção e recebe a confirmação que seu cálculo estava correto.	1		
12	Acredito que talvez pudesse ter uma história. Ali só aparece a poção necessária a se fazer e quando você conclui o jogo acaba. Talvez algumas missões, ou algum tipo de recompensa de acordo em como as poções fossem feitas.		1	
13	Eles perceberem a relação entre as frações, por exemplo, qual é menor ou maior que outra gera um bom entusiasmo com o jogo e dá vontade de jogar mais e criar novas possibilidades dentro do jogo.	1		
14	A sensação de satisfação em ter feito corretamente os cálculos.	1		
15	Superar os seus limites e abstração	1		
16	Colorido, história, designe	1		
17	Como havia dito antes, isso acho q este seja o ponto forte do jogo ele não parece muito preocupado em lhe motivar, apenas o desejo em concluir a tarefa e quem mantém o jogador preso.		1	
18	O jogo em si é atrativo, tudo oq trazemos de diferente para o ambiente escolar se torna mais atrativo, veja que o jogo é um jogo muito bom.	1		
19	Algum tipo de prêmio ou uma conquista, exemplo se você fizer três poções vc ganha um troféu, um selo ou uma poção extra, acredito que se você só jogar por fazer as tarefas não tem graça, agora ter metas já é diferente você vai buscar algo novo.			1

Continuação da Questão 9. Aponte elementos do jogo que em sua percepção podem ser essenciais para gerar a satisfação no aluno em continuar jogando.		1*	2*	3*
20	No jogo o desafio de aceitar as medalhas gera um satisfação momentânea de querer chegar no resultado correto e realizar as pedras. Evidencio que a parte lúdica, dos nomes, frascos de cores diferentes, são essenciais para atrair o imaginário do aluno. Seria muito agradável inserir um sistema de recompensas pelos êxitos.	1		
21	Sentir que pra ele as frações se tornam mais fáceis a cada rodada de ingredientes.	1		
22	Alguns efeitos ao final do jogo poderiam ser mais atraentes do que somente a mensagem de acerto.		1	
23	Confiar que ele é capaz, e dar suporte.			1
24	Acho que para que o aluno continue jogando, um sistema de fase ajudaria, com novos desafios.		1	
25	A parabenização após a conclusão da fase é essencial para que o aluno continue jogando.	1		
26	acredito que o jogo já está bem claro, bastante intuitivo, claro	1		
27	Como dito acima, o lúdico atrai o aluno, e por ser algo "mágico" por assim dizer, só atrai mais o aluno para esta lógica.	1		
<b>Total</b>		<b>21</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
1*	Resposta positiva, indicando que o jogo atende ao critério avaliado nesta questão.			
2*	Resposta negativa indicando que o jogo NÃO atende ao critério avaliado nesta questão.			
3*	Resposta que não foi possível identificar a percepção do participante, se este valida ou não o jogo em relação ao critério teórico da questão.			

Questão 10: Descreva qual a sua percepção em relação ao jogo Fracioniá como recurso pedagógico para a promoção de uma aprendizagem significativa dos conceitos de operações com frações.				
		1*	2*	3*
1	Interatividade ludica	1		
2	Vejo um grande potencial no jogo para os alunos.	1		
3	Acho interessante e cumpre boa parte do que promete, que é a utilização de frações no jogo, mas acho que dependendo da idade dos alunos algumas questões ainda podem ser confusas e difíceis, que deveria ter escolhas por idade de aluno, para facilitar ou dificultar em cada caso específico.		1	
4	Seria muito útil, por ser uma forma de interação com o aluno, fazendo-o entender que ele só cumprirá a missão se tiver uma boa apreensão do conteúdo.	1		
5	Tudo que ajuda o aluno usar sua imaginação é muito importante.	1		
6	Como recurso pedagógico é muito bom aprender brincando, não fugindo do conteúdo em si.	1		
7	O jogo tem como função principal, oferecer um ambiente para o aluno, que já aprendeu a trabalhar com frações, aperfeiçoar suas habilidades.	1		
8	Com certeza é um recurso pedagógico válido, uma estratégia interessante que alia o ensino de fração, jogo e tecnologia.	1		
9	Creio que auxilia de forma significativa a reforçar os conceitos.	1		
10	O jogo pode possibilitar ao estudar se desviar do assunto, de frações, mas a contribuição que ele traz para o ensino e aprendizagem valem o risco, ele apresenta o conteúdo de maneira lúdica, com relevância para o progresso do jogo, promove a diversão no mesmo tempo que promove o aprendizado, torna uma aula onde o aluno está preocupado com a prova e a nota, em uma aula onde o aluno aprende de forma espontânea o conteúdo.	1		
11	Achei interessante por usar conceitos de frações positivas e negativas.	1		
12	Acredito que é um ótimo jogo para treinar conceitos já estudados, onde o aluno poderá exercitar os seus conhecimentos.	1		
13	O jogo pode ser muito bom para o ensino e aprendizagem de frações. Possibilita algumas sacadas essenciais.	1		
14	Estimula a capacidade cognitiva e a autoconfiança em realizar corretamente as operações.	1		
15	Dinâmico e instigante.	1		
16	pode ser utilizado como complemento ao conteúdo, gera empatia com um tema que normalmente é tido como complexo pelos alunos.	1		

Continuação da Questão 10: Descreva qual a sua percepção em relação ao jogo Fracionia como recurso pedagógico para a promoção de uma aprendizagem significativa dos conceitos de operações com frações:		1*	2*	3*
17	Adorei o jogo, fracionia é um jogo totalmente direcionado para o aprendizado sobre operações com frações, o fato de usar o computador é sempre um ponto de vantagem pois naturalmente motiva os alunos e gera curiosidade.	1		
18	Uma carta na manga pra motivar. Los no ensino.	1		
19	a proposta do jogo Fracionia é muito bom o conteúdo da história e o texto da fração são bons e a ideia do alquimista para preparar as poções com suas medidas corretamente foi fabuloso, acho assim que é um excelente recurso pedagógico para o aprendizado.	1		
20	De modo geral, o jogo para a proposta de ser um recurso pedagógico para a promoção de uma aprendizagem significativa dos conceitos de operações com frações é excelente, entretanto, se analisarmos como um jogo rentável, ele ainda precisará de "upgrades" que poderão tornar o jogo uma espécie de entretenimento excepcional, com desafios novos, progressões de níveis, mais objetivos, proporcionarão maior satisfação e aprendizagem.	1		
21	Achei bem interessante e dinâmico, bastante atrativo.	1		
22	Acredito que o jogo seja mais adequado como uma atividade para casa, desde que os alunos tenham acesso à Internet e a um computador, para que anatem as recomendações do livro dada uma poção. Apesar de simples, o tempo para realizar todas as poções pode não ser adequado para a duração de aula. Alguns autores da Matemática defendem que a repetição de exercícios no mesmo estilo pode desestimular o aluno, sendo até mesmo cansativo para quem é professor. Talvez seja adequado separar em grupos ao invés de fazer todas as poções propostas.		1	
23	Muito útil, e proveitoso. Os alunos irão adorar.	1		
24	O jogo é muito bom, porém conforme relatado na questões anteriores, desde que tenha um nível de dificuldade, tanto para aquele a aluno que tenha mais facilidade quanto para aquele aluno que tenha mais dificuldade, se essa dificuldade na matéria com também com o uso de um computador.		1	
25	É um ótimo material didático e pedagógico a qual o aluno também pode utilizar em seu dia a dia (as operações com frações).	1		
26	Estimula a autoconfiança.	1		
27	É bom para a relação de subtração, como dito anteriormente, mas muito fraco em relação à adição.	1		
<b>Total</b>		<b>24</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
1*	Resposta positiva, indicando que o jogo atende ao critério avaliado nesta questão.			
2*	Resposta negativa indicando que o jogo NÃO atende ao critério avaliado nesta questão.			
3*	Resposta que não foi possível identificar a percepção do participante, se este raiada ou não o jogo em relação ao critério teórico da questão.			

Questão 11: Quais conceitos matemáticos relacionados as frações que estão implícitos no jogo e poderiam ser melhor explorados?		1*	2*	3*
1	divisão para simplificar a fórmula	1		
2	Não sei dizer.			1
3	As operações, elas deveriam ser mais explícitas, de alguma forma que não desse a resposta em si mas mostrasse um caminho a ser seguido para descobrir que, por exemplo, se trata de uma subtração.	1		
4	O conceito de frações equivalentes, de MMC e de relação quantidade-fração (parte).	1		
5	O jogo é bem interessante.			1
6	O próprio raciocínio lógico que está subentendido.	1		
7	MMC.	1		
8	Frações Equivalentes	1		
9	Não tenho resposta sobre essa questão.			1
10	Equivalência de frações, o jogo traz cálculos onde as respostas podem ser em frações equivalentes isto poderia ser explorado um pouco mais no jogo, o do porque isso ocorre?, por que tem mais de uma resposta para a mesma conta?	1		
11	Não identifiquei.			1
12	Não sei dizer. Talvez pudesse ser melhor explorado as frações impróprias.	1		
13	Equações do 1º grau é um assunto que há no jogo. Uma porção possui certa quantidade (1/2), quando eu preciso pegar para que sobre 1/4. Poderia ser explorado essa ideia.			1
14	Interessante colocar multiplicações e divisões, quanto as equivalências, frações próprias e impróprias está bem elaborado.			1
15	Toda as definições bem apresentadas.			1
16	equivalência entre frações	1		
17	Equações de primeiro grau. A todo o momento vc precisa elaborar estratégias para retirar os elementos dos frascos isso então acaba levando a montar equações. O jogo poderia explorar mais isso			1
18	Para mim está ok, eu teria q estudar mais a fundo este jogo e criar meios diferentes de ensino.			1
19	acredito que mais informações no texto Fração adicionando Adição, subtração, divisão e multiplicação			1
20	Adição e Subtração de frações, pode ampliar no jogo a questão de multiplicação e divisão de frações.	1		

Continuação da Questão 11: Quais conceitos matemáticos relacionados as frações que estão implicados no jogo e poderiam ser melhor explorados?		1º	2º	3º
21	"Manipulação de frações " por exemplo p frasco com "6/6" e ter que se utilizar 1/5. Invez de calcular através de um "game" entender que 6/6=5/5. Algo que me parece não tão explorado.	1		
22	Quando o resto é negativo, significa que eu precisai de mais ingrediente do que continha o frasco. Talvez, por exemplo, se houvesse reposição do líquido por meio de compra de frascos com certas quantidades, o jogo se tornaria ainda mais complexo e envolveria operações como de soma e multiplicação.	1		
23	As contas de soma e subtração expostas.	1		
24	Os números decimais.			1
25	A multiplicação, fazendo com que o aluno tivesse que dobrar sua receita por exemplo.			1
26	multiplicação e divisão poderiam ser mais explorados			1
27	Adição de frações poderia ser um pouco mais explorado	1		
<b>Total</b>		<b>14</b>	<b>0</b>	<b>13</b>
1º	Resposta positiva, indicando que o jogo atende ao critério avaliado nesta questão.			
2º	Resposta negativa indicando que o jogo NÃO atende ao critério avaliado nesta questão.			
3º	Resposta que não foi possível identificar a percepção do participante, se este validou ou não o jogo em relação ao critério teórico da questão.			

Questão 12: Após essa experiência você utilizaria o jogo Frações com seus alunos? Se sim porque usaria, e se não, por quê?				1º	2º	3º
1	sim, promover o ensino da matemática, como meio lúdico de ensino	1				
2	Usaria, pois é uma forma mais didática e divertida de ensinar frações.	1				
3	Não. Com meus alunos em específico acho que causaria uma confusão, já que tem dificuldades ainda com as frações, mas posteriormente acho que talvez, dependendo do nível de prática de cada um.		1			
4	Sim, como exercício de fixação. Porque além de ser um jogo (diversão), aplicaria conceitos que eu ensino na aula de forma "abstrata"	1				
5	Eu usaria é uma maneira divertida de ensinar usando estratégia é bem melhor para que o aluno aprenda e se interesse pela matemática.	1				
6	Sim, todo jogo bem explorado pelo professor é importante e interessante.	1				
7	Sim, pois trata-se de uma forma interessante de abordar o assunto, podendo também ser utilizado para realizar competições e gincanas.	1				
8	Utilizaria sim, pois se faz necessário utilizar diferentes estratégias tecnológicas para envolver aluno e conhecimento.	1				
9	Usaria se sentisse que a turma está pegando bem o assunto, para não gerar frustrações.	1				
10	Sim, a matemática na sua maioria é teórica e abstrata sempre que possível trabalhar o lúdico de forma concreta deve-se fazer, para mudar a visão da matemática como para "poucos" ou é "algo difícil sem sentido", "não é divertida", o jogo mostra que a matemática pode ser vista sim como algo divertido, com sentido, e de fácil compreensão.	1				
11	Sim, pois achei muito interessante e além de desenvolver cálculos promove interação com os colegas.	1				
12	Sim, eu usaria, porque eu senti vontade de calcular para fazer as peças. Faltou acreditar que estimularia muito os meus futuros alunos a encontrar um sentido na matéria e também sentir vontade de calcular	1				
13	Utilizaria, mas preciso estudar mais o jogo primeiro, jogo explora ideias interessantes.	1				
14	Com certeza, seria uma forma de estimulá-los a fazer cálculos e fixar os conteúdos, além de ser algo diferente do tradicional que irão mantê-los engajados no conteúdo.	1				
15	No momento não, porque não trabalho na docência ainda mas com certeza no futuro próximo usarei.	1				
16	Sim, como complemento ao conteúdo, exercícios de fixação e como ferramenta de avaliação (discente/docente) se o nível alcanço permite avançar para um próximo conteúdo	1				
17	Sim, voltarei a usar, no primeiro contato eu acredito q jáh alcancei meu primeiro objetivo parcial, pois eles saíram determinados a estudar mais para poder jogar o jogo com excelência.	1				



Continuação da Questão 12: Após essa experiência você utilizaria o jogo Fracionaria com seus alunos? Se sim porque usaria, e se não, por que?				1*	2*	3*
18	Sim, para inovar o ensino		1			
19	sim usaria sim, e um jeito diferente de se ensinar e também e uma forma de descontrair um pouco os alunos com aulas tradicionais!		1			
20	Sim, com certeza. O jogo corresponde muito bem a proposta indicada, que é de ser um recurso pedagógico para a promoção de uma aprendizagem significativa dos conceitos de operações com frações, isso poderia tirar os alunos e facilitar na rotina de aula, trabalhando a criatividade, o lúdico e aprimoramento cognitivo.		1			
21	Sim porque é divertido trabalhar fração de uma maneira bem inteligente e pode instigar não só para matemática mas talvez química. Pretendo usar também com minha priminha quando ela crescer rsrs.		1			
22	Dependeria, primeiramente, dos recursos dos alunos. Eu teria mais interesse em aplicar essa atividade em casa do que num laboratório de informática. O tempo para a realização de todas as peças pode não ser adequado para a duração de uma aula, a não ser que simplifique a algumas peças.				1	
23	Com certeza. Seria de ótimo aprendizado para eles.		1			
24	Acho que no momento não usaria, porque acho que seria um pouco difícil de implantar dentro da sala de aula devido ao tempo. O jogo em si é muito bom e tem muito a acrescentar.			1		
25	Sim, por ser um excelente material didático.		1			
26	sim, como forma de estímulo de seus conhecimentos.		1			
27	Sim, utilizaria para o aprendizado de subtração de frações, pois é bom para o aprendizado.		1			
<b>Total</b>			<b>24</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	
1*	Resposta positiva, indicando que o jogo atende ao critério avaliado nesta questão.					
2*	Resposta negativa indicando que o jogo NÃO atende ao critério avaliado nesta questão.					
3*	Resposta que não foi possível identificar a percepção do participante, se este válida ou não o jogo em relação ao critério teórico da questão.					

Agradeço inenunciadamente sua disponibilidade, deixo esse espaço em aberto, caso desejar, registrar algo sobre o jogo ou sobre a formação, alguma sugestão, crítica ou opinião...	
1	Muito interessante o jogo, fazendo o aluno ter de resolver questões funcionárias para chegar a um resultado pratico
2	
3	Minha única mensagem final é que os educadores deveriam usar o Fracionia, claro que estudando a capacidade de seus alunos e não "arrotelar" nenhuma etapa do aprendizado, mas usá-lo já que meche com algo muito normal do cotidiano de nossas crianças, que é a tecnologia e os jogos digitais.
4	Gostei muito da experiencia!
5	Existem variedades de jogos que com certeza nunca serão demitidos pois todos ajudam o professor como orientador a fazer a criança pensar e criar
6	Parabéns, seu jogo pode ajudar muitos os alunos a entenderem melhor o processo das frações.
7	Todas as minhas sugestões constão nas respostas a cima.
8	
9	
10	Parabéns pelo trabalho.
11	
12	
13	Agradeço por apresentar este jogo que eu não conhecia.
14	As sugestões como eu disse anteriormente seriam estas: recompensas a cada poção fabricada, começar por um grau de dificuldade menor e ir aumentando a cada poção e ser composto por fases, uma vez que quando falamos em jogos à eles, os estudantes imaginam fases, pontuações e recompensas.
15	Tá ótimo
16	
17	Adorei o jogo, antes de introduzir o jogo eu passei um breve reforço sobre o tema, e então ensinei à alunos a jogar se a experiencia der certo pretendo fazer isso em grande escala passando o reforço para mais alunos e introduzindo o jogo e assim por algumas semanas o assunto seria frações.
18	
19	Parabéns pelo seu trabalho, foi muito interessante poder participar do seu projeto de pesquisa, me deu um novo olhar para a gamificação para o aprendizado.
20	
21	Achei muito legal e é um jogo leve. Talvez futuramente ele possa ter novas "animações" como por exemplo aquela explosão clássica nos "caldeiros" de filmes/desenhos e claro se tornar um jogo mobile também, com certeza aumentaria a facilidade de acesso.
22	De modo geral, o jogo é interessante e vale a pena ser aplicado. É uma ótima referência para o aprendizado de subtração com frações.
23	Boa sorte Cleunice <3
24	
25	Muito bom
26	
27	

## ANEXO A - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA Nº 5.037.378



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DA EMENDA**

**Título da Pesquisa:** PROCESSOS EDUCATIVOS NO ENSINO DE FRAÇÕES: uma experiência do jogo digital Fraciomia com acadêmicos do curso de licenciatura em matemática do Instituto Federal Catarinense (IFC) - Campus Camboriú/SC

**Pesquisador:** CLEUNICE MARTINS DE SIQUEIRA DA SILVA

**Área Temática:**

**Versão:** 9

**CAAE:** 22084919.7.0000.8049

**Instituição Proponente:** INSTITUTO FEDERAL CATARINENSE CAMPUS CAMBORIU

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 5.037.378

**Apresentação do Projeto:**

Trata-se de uma emenda a uma pesquisa aprovada por este CEP que, segundo a autora, “objetiva analisar a contribuição do jogo Fraciomia enquanto recurso tecnológico digital na aprendizagem de Matemática. Este projeto caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa/quantitativa que visa investigar a contribuição do jogo digital Fraciomia para a aprendizagem de Matemática. Mais especificamente, este estudo objetiva avaliar se as características de gamificação do jogo digital Fraciomia, aplicado aos acadêmicos de matemática do IFC campus Camboriú/SC, podem auxiliar no aprendizado de adição e subtração de números fracionários com diferentes denominadores. O jogo digital Fraciomia foi selecionado por apresentar elementos de gamificação combinados a aspectos ergonômicos de usabilidade e características pedagógicas relacionadas à Teoria da Modificabilidade Cognitiva Estrutural (FEUERSTEIN; FEUERSTEIN, 1994; FEUERSTEIN, 1997) que, segundo a análise qualitativa-interpretativa conduzida por Silva e Vieira (no prelo), podem contribuir para o ensino-aprendizagem de conceitos abstratos da Matemática. O estudo será conduzido por questionário a ser respondido pelos acadêmicos a fim de possibilitar uma análise qualitativa e estatística dos dados coletados. Os participantes responderão a um questionário semi-estruturado que visa investigar suas percepções acerca da utilização do jogo digital Fraciomia e suas características de gamificação no que diz respeito à abstração dos conceitos que envolvem as operações matemáticas com números fracionários, e a aplicabilidade de recursos

**Endereço:** RUA JOAQUIM GARCIA SN - CAIXA POSTAL 2018  
**Bairro:** CENTRO **CEP:** 88.340-055  
**UF:** SC **Município:** CAMBORIU  
**Telefone:** (47)2104-0882 **E-mail:** cepsh@ifc.edu.br



INSTITUTO FEDERAL  
CATARINENSE



Continuação do Parecer: 5.037.378

gamificados para o ensino-aprendizagem de matemática. A partir dessa compreensão, acredita-se ser possível a inserção em ambiente escolar, de tecnologias não apenas como simples entretenimento, mas com propósitos pedagógicos claros e que de fato contribuam para o aprendizado, para tornar a aula de Matemática um ambiente no qual o abstrato possa se materializar, ganhar vida e significado para o aluno."

**Metodologia proposta:**

"O estudo será conduzido por questionário via Google formulário para ser respondido pelos acadêmicos a fim de possibilitar uma análise qualitativa e estatística dos dados coletados. O termo TCLE está disponível no questionário que será encaminhado aos acadêmicos via Google formulário, para aceite e participação na pesquisa. Em sua primeira seção ao acessar o formulário do questionário da pesquisa, o TCLE está disponível e descrito na íntegra, ao final está disponível para ser baixado no seguinte link:

<https://docs.google.com/document/d/197hwn9O6ODPCIGM533blqaRrXekieCP/edit?usp=sharing&oid=101796341832458698059&rtpof=true&sd=true>, então para dar continuidade na

pesquisa o participante poderá ler o termo e se preferir poderá baixar sua cópia, após somente terá acesso ao questionário para responder à pesquisa se clicar em sim para aceitar participar da pesquisa nos termos do TCLE apresentado, então o formulário seguirá para próxima seção onde o participante poderá responder as questões da pesquisa. Os participantes que aceitarem o TCLE e a participar da pesquisa seguirão para próxima seção onde responderão a um questionário semi estruturado que visa investigar suas percepções acerca da utilização do jogo digital Fracionia e suas características de gamificação no que diz respeito à abstração dos conceitos que envolvem as operações matemáticas com números fracionários, e a aplicabilidade de recursos gamificados para o ensino-aprendizagem de matemática. Lembrando que os participantes poderão solicitar para que seja retirado seu consentimento da pesquisa em qualquer momento, sem nenhum prejuízo."

**Critério de Inclusão:** "Acadêmicos do curso de licenciatura em matemática do IFC campus Camboriú/SC que se disponibilizarem a participar da pesquisa."

**Critério de Exclusão:** "Acadêmicos que não são alunos do curso de licenciatura em matemática do IFC Campus Camboriú/SC e/ou os acadêmicos do curso de licenciatura em matemática do IFC campus Camboriú/SC que não se disponibilizarem a participar da pesquisa."

**Endereço:** RUA JOAQUIM GARCIA SN - CAIXA POSTAL 2018  
**Bairro:** CENTRO **CEP:** 88.340-055  
**UF:** SC **Município:** CAMBORIU  
**Telefone:** (47)2104-0882 **E-mail:** cepsh@ifc.edu.br



Continuação do Parecer: 5.037.378

#### JUSTIFICATIVA DA EMENDA

Justificativa apresentada pela pesquisadora: "Justificativa de alteração do projeto inicial: Devido a situação de isolamento social pela pandemia do Covid-19 e o cancelamento das aulas presenciais motivo que inviabilizou a aplicação do projeto em ambiente escolar presencial com os alunos do 8º ano da escola municipal Andrônico Pereira, e o prazo final de maio/2021 para a defesa foi prorrogada em apenas 3 meses pelo MEC não sendo possível aguardar o retorno presencial das aulas para reorganizar o calendário de aplicação do projeto para 2021. Optamos em mudar o público alvo passando a fazer a aplicação do mesmo objeto de pesquisa com os professores e não mais com os alunos, avaliando através de questionário a percepção do objeto no auxílio aprendizagem do conteúdo em questão analisando a visão dos docentes, porém não houve participação dos professores o que inviabilizou novamente a pesquisa. Novamente para não descaracterizar bruscamente o projeto inicial e manter o mesmo foco e objeto em pesquisa, optamos em realizar a pesquisa com os acadêmicos do curso de licenciatura em matemática do IFC campus Camboriú/SC. Para tanto, segue novamente emenda para alterar o título e o público alvo, para apreciação do comitê de ética. Informo também que o prazo máximo de prorrogação para conclusão do mestrado foi solicitado, que foi 01/01/2022, caso a pesquisa não tenha sucesso em termos de participação dos acadêmicos não teremos mais tempo hábil para nova modificação, redação da dissertação e defesa."

(EXTRAÍDO DAS INFORMAÇÕES BÁSICAS DO PROJETO)

#### Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: O objetivo geral desta pesquisa é: • Avaliar a contribuição do jogo digital Fraciomia para o ensino-aprendizagem de adição e subtração de números fracionários com denominadores diferentes, na promoção de uma aprendizagem significativa .

Objetivo Secundário: Os objetivos específicos desta pesquisa são: • Demonstrar o jogo digital Fraciomia aos acadêmicos do curso de licenciatura em matemática do IFC campus Camboriú/SC • Investigar as percepções dos acadêmicos acerca da utilização do jogo digital Fraciomia no que diz respeito à abstração dos conceitos que envolvem as operações matemáticas com números fracionários. • Analisar o jogo digital Fraciomia com base na teoria da modificabilidade cognitiva estrutural de Feuerstein e no modelo de avaliação ARCS.

Endereço: RUA JOAQUIM GARCIA SN - CAIXA POSTAL 2016  
 Bairro: CENTRO CEP: 88.340-055  
 UF: SC Município: CAMBORIÚ  
 Telefone: (47)2104-0682 E-mail: cepsh@ifc.edu.br



INSTITUTO FEDERAL  
CATARINENSE



Continuação do Parecer: 5.037.378

(EXTRAÍDO DAS INFORMAÇÕES BÁSICAS DO PROJETO)

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**RISCOS DESCRITOS**

"A referida pesquisa se propõe realizar questionário semiestruturado, portanto, podem ser considerados riscos o fato das mesmas provocarem algum tipo de desconforto (de ordem subjetiva), entre os quais podemos mencionar: invasão de privacidade; responder a questões sensíveis, tais como atos ilegais; revitimizar e perder o autocontrole e a integridade ao revelar pensamentos e sentimentos nunca revelados; discriminação e estigmatização a partir do conteúdo revelado; divulgação de dados; tomar o tempo para responder o questionário semiestruturado. Nesses casos, as medidas/providências tomadas serão: a garantia do acesso aos resultados da produção de dados decorrentes da participação na pesquisa. Esta garantia ocorrerá por meio da disponibilização de forma digital e/ou adaptada, da tabulação dos questionários em arquivo Excel e do texto do relatório final. A minimização de desconfortos, garantindo local reservado e liberdade para não responder questões constrangedoras. A pesquisadora estará preparada para a aplicação de técnicas de produção dos dados. Ficará atenta aos sinais de desconforto. A pesquisadora garantirá a não violação e a integridade dos documentos (danos físicos, cópias, rasuras) caso sejam entregues pelos participantes, e uma vez concluída a coleta dos dados estes serão baixados e armazenados em HD externo de uso exclusivo da pesquisadora e usados exclusivamente para análise dos dados que farão parte da pesquisa, os dados coletados após baixados serão imediatamente excluídos de qualquer ambiente/plataforma digital ou nuvem de armazenamento. A pesquisadora assegurará à confidencialidade e a privacidade, a proteção da imagem e a não estigmatização, garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades, inclusive em termos de autoestima, de prestígio e/ou econômico/financeiro. Haverá garantia aos participantes de indenização e ressarcimento pelo eventual dano decorrente da pesquisa, nos termos da Lei. Os participantes poderão, ainda, entrar em contato com a pesquisadora e o orientador do projeto sempre que sentirem necessidade de algum tipo de esclarecimento sobre a pesquisa. Reitera-se que a pesquisadora assegurará também que os(as) participantes desta pesquisa recebam uma via por e-mail deste documento (TCLE), assinado pela pesquisadora e por seu orientador, Prof. Dr. Airton Zancanaro, a fim de salvaguardar todos os seus direitos como participante desta pesquisa."

Endereço: RUA JOAQUIM GARCIA SN - CAIXA POSTAL 2016  
 Bairro: CENTRO CEP: 88.340-055  
 UF: SC Município: CAMBORIÚ  
 Telefone: (47)2104-0882 E-mail: cepsh@ifc.edu.br



INSTITUTO FEDERAL  
CATARINENSE



Continuação do Parecer: 5.037.378

#### Benefícios:

"Ao participar desta pesquisa os acadêmicos participantes poderão ter benefícios decorrentes das atividades pedagógicas que serão aplicadas com o auxílio do jogo digital Fraciomia, pois acredita-se que os estímulos oferecidos por este recurso podem contribuir positivamente para o ensino/aprendizagem das operações matemáticas com números fracionários. Acredita-se ainda que a realidade virtual parece ser mais atrativa para os

alunos desta idade escolar, propondo um contexto lúdico e experiências de aprendizagem diferenciadas, que pode auxiliar no ensino/aprendizagem.

Ainda aos acadêmicos, acredita-se que ao participar desta pesquisa terão a possibilidade de conhecer novas metodologias de ensino, bem como refletir sobre a aprendizagem dos conceitos matemáticos e suas aplicabilidades. Tal conhecimento pode ser útil na busca por formas de minimizar os efeitos dos problemas de rejeição e de aprendizagem da Matemática, fomentando o emprego de metodologias diferenciadas que visam promover uma aprendizagem mais significativa."

(EXTRAÍDO DAS INFORMAÇÕES BÁSICAS DO PROJETO)

#### Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto atende aos aspectos teóricos e metodológicos exigidos em uma pesquisa desta natureza e também as resoluções que embasam o sistema CEP/CONEP (Resolução 510/16).

#### Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O projeto apresenta todos os elementos exigidos pela Resolução 510/16.

#### Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

A avaliação incide sobre os aspectos éticos dos projetos, os riscos e a devida proteção dos direitos dos participantes da pesquisa. Nesta versão de emenda submetida à Plataforma Brasil foram realizadas adequações das pendências listadas no parecer anterior.

O protocolo está Aprovado, pois está de acordo com as prerrogativas éticas exigidas na Resolução CNS 510/16 e demais normativas do sistema CEP/CONEP.

#### Considerações Finais a critério do CEP:

Recomendações.

Endereço: RUA JOAQUIM GARCIA SN - CAIXA POSTAL 2016  
 Bairro: CENTRO CEP: 88.340-055  
 UF: SC Município: CAMBORIÚ  
 Telefone: (47)2104-0882 E-mail: cepsh@ifc.edu.br



Continuação do Parecer: 5.037.378

1. Em conformidade com a Resolução CNS CEP/CONEP 510/16, os projetos aprovados pelos CEPs, devem ao seu final apresentar junto à Plataforma Brasil, o Relatório Final do mesmo (o documento deverá ser encaminhado até 30 dias após a última data prevista no cronograma de execução da pesquisa).
2. Recomenda-se manter o CEPESH do IFC informado, sempre que houver mudanças no protocolo, por meio de Notificação de Emenda de Protocolo, para análise.

No caso de dúvidas, os esclarecimentos poderão ser obtidos pelo contato com o CEPESH localizado no Campus Camboriú, cujo horário de atendimento é de segunda a sexta das 13:30 as 16:30, entrar em contato pelo email [cepsh@ifc.edu.br](mailto:cepsh@ifc.edu.br).

**IMPORTANTE:** Orientações para procedimentos em pesquisas com qualquer etapa em ambiente virtual.

1. OFÍCIO CIRCULAR Nº 2/2021/CONEP/SECNS/MS-Ministério da Saúde – Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Saúde. Comissão Nacional de Ética em Pesquisa. CONEP - 24/02/2021 SEI/MS - 0019229986 - ORIENTAÇÕES PARA PROCEDIMENTOS EM PESQUISAS COM QUALQUER ETAPA EM AMBIENTE VIRTUAL.

Entende-se por ambiente virtual aquele que envolve a utilização da internet, do telefone, assim como outros programas e aplicativos que utilizam esses meios. Por forma não presencial, compreende-se contato realizado por meio ou ambiente virtual, inclusive telefônico, não envolvendo a presença física do pesquisador e do participante de pesquisa. E por dados pessoais, informação relacionada à pessoa natural identificada ou identificável tais como números de documentos, de prontuário, etc. O documento versa ainda sobre submissão de protocolos, procedimentos que envolvem meio virtual, segurança na transferência e armazenamento de dados e conteúdo de documentos tramitados.

Você deve consultar o ofício circular em: <https://cepsh.ifc.edu.br/wp-content/uploads/sites/24/2021/03/Comunicado-Conep-pesquisas-em-ambientes-virtuais.pdf>

Orientações durante a Pandemia.

1. Em conformidade o CNS - CONEP e as "Orientações para Condução de Pesquisas e Atividades dos CEP durante a Pandemia provocada pelo Coronavírus SARS-COV-2(COVID-19) de 09 de maio

Endereço: RUA JOAQUIM GARCIA SN - CAIXA POSTAL 2016  
 Bairro: CENTRO CEP: 88.340-055  
 UF: SC Município: CAMBORIU  
 Telefone: (47)2104-0882 E-mail: [cepsh@ifc.edu.br](mailto:cepsh@ifc.edu.br)





INSTITUTO FEDERAL  
CATARINENSE



Continuação do Parecer: 5.037.378

de 2020.

II. Orientações Para Pesquisadores. "Os documentos submetidos ao Sistema CEP/Conep que necessitam de assinatura dos responsáveis devem ser encaminhados, preferencialmente, com certificação digital ou por documento digitalizado. Durante o período em que estiverem instaladas as medidas de segurança para a saúde pública, serão aceitos em caráter excepcional os documentos necessários para a submissão dos protocolos de pesquisa preenchidos sem assinaturas. O PESQUISADOR DEVE EXPRESSAMENTE SE COMPROMETER A INCORPORAR OS(S) DOCUMENTOS(S) DEVIDAMENTE ASSINADOS TÃO LOGO SEJA POSSÍVEL NA PLATAFORMA BRASIL."

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_1811191_E3.pdf	05/10/2021 10:36:06		Aceito
Outros	Questionario_Jogo_Fraciomia.pdf	05/10/2021 10:34:44	CLEUNICE MARTINS DE SIQUEIRA DA SILVA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoPesquisaMestradoCleuniceMSSilva_05_10_2021.pdf	05/10/2021 10:34:22	CLEUNICE MARTINS DE SIQUEIRA DA SILVA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoPesquisaMestradoCleuniceMSSilva_alteracoes.pdf	05/10/2021 10:33:47	CLEUNICE MARTINS DE SIQUEIRA DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_assinado.pdf	05/10/2021 10:33:20	CLEUNICE MARTINS DE SIQUEIRA DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLECleuniceMSSilva_alteracoes.pdf	05/10/2021 10:33:05	CLEUNICE MARTINS DE SIQUEIRA DA SILVA	Aceito
Outros	Justificativa_alteracao.pdf	20/08/2021 11:30:55	CLEUNICE MARTINS DE SIQUEIRA DA SILVA	Aceito
Outros	Termo_Anuencia.pdf	20/08/2021 11:25:32	CLEUNICE MARTINS DE SIQUEIRA DA SILVA	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	20/08/2021 11:20:01	CLEUNICE MARTINS DE SIQUEIRA DA SILVA	Aceito

Endereço: RUA JOAQUIM GARCIA SN - CAIXA POSTAL 2016  
 Bairro: CENTRO CEP: 88.340-055  
 UF: SC Município: CAMBORIU  
 Telefone: (47)2104-0882 E-mail: cepsh@ifc.edu.br



INSTITUTO FEDERAL  
CATARINENSE



Continuação do Parecer: 5.037.378

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

CAMBORIU, 14 de Outubro de 2021

---

Assinado por:

**MARIA ANGELICA DE MORAES ASSUMPÇÃO PIMENTA**  
(Coordenador(a))

Endereço: RUA JOAQUIM GARCIA SN - CAIXA POSTAL 2016

Bairro: CENTRO

CEP: 88.340-055

UF: SC

Município: CAMBORIU

Telefone: (47)2104-0862

E-mail: cepsh@ifc.edu.br

## ANEXO B – BIOGRAFIA DO PROFESSOR REUVEN FEUERSTEIN



המרכז הבינלאומי לקידום כושר הלמידה  
THE INTERNATIONAL CENTER FOR THE  
ENHANCEMENT OF LEARNING POTENTIAL

Prof. Reuven Feuerstein, Founder and Chairman

### BIOGRAPHICAL NOTES

**Reuven Feuerstein, Ph.D.**

#### Education

Feuerstein attended Teachers College in Bucharest (1940-41) and Onesco College in Bucharest (1942-44) obtaining a degree in psychology. From 1944-45 he attended the Youth Aliyah Teachers Seminary in Jerusalem. He resumed his education in 1949 in Switzerland where he attended lectures given by Carl Jaspers, Carl Jung, and L. Szondy. From 1950-55 he attended the University of Geneva, under Jean Piaget, completing degrees in General and Clinical Psychology (1952) and obtaining a license in Psychology (1954). In 1970 Feuerstein earned his Ph.D. in Developmental Psychology at the Sorbonne. His major areas of study were developmental, clinical and cognitive psychology from a crosscultural perspective.

#### Current Positions

From 1970 to the present, Feuerstein holds the position of Professor of Psychology in Bar Ilan University's School of Education (Ramat Gan, Israel). From 1978 he has held an appointment as Adjunct Professor at Vanderbilt University's Peabody College of Education (Nashville, Tennessee, USA).

From 1965 to the present, Professor Feuerstein has been director of the Hadassah-WIZO-Canada Research Institute, which became part of the International Center for the Enhancement of Learning Potential (ICELP) in 1993 (Jerusalem, Israel). His life's work, and the central focus of the ICELP, has been the development of the theories of structural cognitive modifiability (SCM) and mediated learning experience (MLE), and its emergent practices of dynamic assessment (LPAD), active intervention to modify cognitive structures (the Instrumental Enrichment [IE] program), and systems for shaping and sustaining modifying environments. Research, training, and service have been merged in his work with populations in need of cognitive development, and enlarged to a diverse spectrum of individuals and groups at all age and functional levels.

#### Professional Experience and Activities

From 1940-44 Feuerstein was Co-Director and a teacher in the School for Disadvantaged and Disturbed Children in Bucharest. From 1945-48 he was a special education teacher and counselor in youth villages in Israel, working with survivors of the Holocaust.

P.O.B. 7755, 47 Narkiss St., Jerusalem 91077  
ת.ד. 7755, ירושלים  
טל: 972-2-5693333 פקס: 972-2-5619815  
e-mail: icelp@actcom.co.il ; web page: www.icelp.org

During the period of 1950-54 Feuerstein served as Director of Psychological Services of Youth Aliyah in Europe, responsible for assigning prospective candidates for emigration from Morocco, Tunisia, Algeria, Egypt, and European countries to various educational programs in Israel. In the early 1950's he was involved in research on Moroccan, Jewish, and Berber children in collaboration with several members of the "Genevan" school, including Professors Jean Piaget, Andre Rey, Marc Richelle, and Maurice Jeannet. It was during this period that much of the psychological data was gathered that contributed to his development of concepts of cultural difference as differentiated from cultural deprivation. This period was also seminal in the development of his working hypotheses concerning low functioning children and their potential for change.

Since the early 1950's Professor Feuerstein has been actively involved in creating conditions for the pluralistic integration of diverse cultural groups through educational processes directed toward increasing cultural identity and function competence. The conditions of such integration, and the development of applied systems of assessment and intervention, have placed him at the forefront of developments in cognitive psychology, educational enhancement, and crosscultural and intercultural awareness.

In 1955 the basis was laid for the Youth Aliyah Child Guidance Clinics in several sites in Israel, which Professor Feuerstein directed from their inception until his retirement from this position in 1983. Together with Professors David Krasilovsky, Yaacov Rand, and Mr. Shimon Tuchman, Professor Feuerstein founded the Hadassah-WIZO-Canada Research Institute, which continues to function within the structure of the ICELP.

Among Feuerstein's research and development activities are studies of the effects of Youth Aliyah on Holocaust survivors, programs for preparing Downs Syndrome and other developmentally disabled youth to work as caretakers for the elderly and handicapped, the creation and ongoing development of the Instrumental Enrichment program, extending it to adult and higher functioning populations as well as toward younger, pre-school children. Development continues to be directed toward applications of MLE, IE, and LPAD to such diverse populations as individuals recovering from severe brain injury, gifted and talented children, and stroke patients.

The seminal nature of Professor Feuerstein's work is evidenced by the thousands of people who have studied his theories and programs, by the pioneering work to develop the first models of dynamic assessment procedures which have been adapted and disseminated throughout the world, and for one of the first systematic attempts to develop a cognitive enrichment paradigm, which continues to be used on a worldwide basis. The IE program has been translated into 18 languages, and there are more than 45 centers throughout the world affiliated with the ICELP, carrying on the work by providing training, services, and program development.

Current activities include extensions of his work into areas of the cognitive rehabilitation of brain injury, where Structural Cognitive Modifiability theory and practices are applied, consistent with new research developments in neurophysiology; populations of the elderly, where applications are developed to decelerate the processes of deterioration, prevent mental deterioration, and overcome the effects of loss recovering functions (again consistent with major advances in neurophysiological research); and problems of autism and autistic spectrum disorders, where diagnostic techniques can reframe the nature of the condition for children, and cognitive/affective interventions can change the course of the autistic individual's life.

### **Honors and Recognition**

A selected listing of Professor Feuerstein's honors is as follows:

- |      |  |
|------|--|
| 1986 | Detroit Public Schools, Special Commendation   |
| 1990 | Medalle d'Or of Aix-les-Bains, France<br>Medalle d'Or of Nevers, France  |
| 1991 | Variety Clubs International Humanitarian Award<br>Chevalier dan l'Ordre des Palme Academique of France   |
| 1992 | Yakik Jerusalem (Distinguished citizen of Jerusalem)<br>New York Academy of Sciences<br>Israel Prize in Social Sciences  |
| 1997 | Honor al estudio y la investigacion en el campo de la<br>formacion profesional; National Organacion por<br>Professional Training, Valencia, Spain<br>Special Resolution of Commendation, Assembly, State of<br>California, USA |
| 1998 | Miembro de honor; Universidad Diego Portales, Chile  |
| 1999 | Doctorate Honoris Causa, University of Torino, Italy   |

### **Publications and Scholarly Contributions**

#### **Major Books**

- 1979 *The Dynamic Assessment of Retarded Performers*. Baltimore, Md.: University Press
- 1980 *Instrumental Enrichment*. Baltimore, Md.: University Press
- 1988 (with Y. Rand and J. Rynders) *Don't Accept Me As I Am*. New York: Plenum.
- 1991 (with P. S. Klein and A. J. Tannenbaum) *Mediated Learning Experience: Theoretical, Psychosocial, and Educational Implications*. London: Freund.

2002 (with Feuerstein, R. S., Falik, L. H., and Rand, Y.) *The Dynamic Assessment of Cognitive Modifiability: The Learning Propensity Assessment Device: Theory, Instruments, and Techniques*. Jerusalem: ICELP Press.

2006 (with Feuerstein, R. S., Falik, L., and Rand, Y.) *Creating and Enhancing Cognitive Modifiability: The Feuerstein Instrumental Enrichment Program*. Jerusalem: ICELP Publications.

2006 (with R. S., and Rand, Y.) *You Love Me! Don't Accept Me As I Am*. Jerusalem: ICELP Publications.

#### Published Papers and Monographs

Professor Feuerstein, and the prime or contributing author, published over 80 journal articles, chapters in edited books, and monographs. In addition, over 100 books have been written and published on various aspects of his theoretical and applied contributions (Full bibliography is available upon request)

#### Conference Presentations

Professor Feuerstein has made frequent presentations to major scholarly and professional associations throughout the world. In the United States, for example, he has made major presentations to the American Psychological Association, the Association for Supervision and Curriculum Development, the American Educational Research Association, and the annual Teaching for Thinking Conferences. He has been a guiding influence in establishment of the International Association for Cognitive Education and the European Association for Mediated Learning and Cognitive Modifiability, for whom he has made numerous presentations. He has presented at conferences in Asia, South America, and Australia. For a partial description of titles and content of his contributions, see bibliography.

2002 (with Feuerstein, R. S., Falik, L. H., and Rand, Y.) *The Dynamic Assessment of Cognitive Modifiability: The Learning Propensity Assessment Device: Theory, Instruments, and Techniques*. Jerusalem: ICELP Press.

2006 (with Feuerstein, R. S., Falik, L., and Rand, Y.) *Creating and Enhancing Cognitive Modifiability: The Feuerstein Instrumental Enrichment Program*. Jerusalem: ICELP Publications.

2006 (with R. S., and Rand, Y.) *You Love Me! Don't Accept Me As I Am*. Jerusalem: ICELP Publications.

#### Published Papers and Monographs

Professor Feuerstein, and the prime or contributing author, published over 80 journal articles, chapters in edited books, and monographs. In addition, over 100 books have been written and published on various aspects of his theoretical and applied contributions (Full bibliography is available upon request)

#### Conference Presentations

Professor Feuerstein has made frequent presentations to major scholarly and professional associations throughout the world. In the United States, for example, he has made major presentations to the American Psychological Association, the Association for Supervision and Curriculum Development, the American Educational Research Association, and the annual Teaching for Thinking Conferences. He has been a guiding influence in establishment of the International Association for Cognitive Education and the European Association for Mediated Learning and Cognitive Modifiability, for whom he has made numerous presentations. He has presented at conferences in Asia, South America, and Australia. For a partial description of titles and content of his contributions, see bibliography.