



Instituto de  
MATEMÁTICA  
E ESTATÍSTICA

UFRGS



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

**POTENCIALIDADES DO BLOCKCHAIN NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA FINANCEIRA**

**JOYCE DA SILVEIRA DELFINO**

Porto Alegre  
2019

**JOYCE DA SILVEIRA DELFINO**

**POTENCIALIDADES DO BLOCKCHAIN NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA  
FINANCEIRA**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado ao Departamento de Matemática Pura e Aplicada do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciada em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Dalla Vecchia

Porto Alegre

UFRGS

2019

**JOYCE DA SILVEIRA DELFINO**

**POTENCIALIDADES DO BLOCKCHAIN DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA  
FINANCEIRA**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado ao Departamento de Matemática Pura e Aplicada do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do grau de Licenciada em Matemática.

**Aprovada em:** \_\_\_\_\_

**Prof. Dr. Rodrigo Dalla Vecchia – Orientador**

\_\_\_\_\_  
**Prof.<sup>a</sup> Dra. Andréia Dalcin – UFRGS**

\_\_\_\_\_  
**Prof. Dr. Marcus Vinicius de Azevedo Basso – UFRGS**

\_\_\_\_\_

## AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, que me incentivaram aos estudos. Muito obrigada pelo carinho e apoio. Com certeza vocês fazem parte disso.

Agradeço a minha segunda mãe, tia Lourdes, por ser o meu anjo da guarda e me manter sempre em suas orações. Muito obrigada por sempre estar presente, me ajudando de todas as formas possíveis desde que me conheço por gente. Eu te amo muito.

Agradeço ao Luis Henrique por estar ao meu lado, me apoiando mesmo quando não me entendia, compartilhando angústias, sorrisos, conversas, cervejadas e viagens. Que possamos sempre contar um com o outro.

Agradeço à Renata Ferreira por nunca aceitar o meu “eu não sei” como resposta, sempre acreditando em mim e me incentivando a seguir em frente.

Agradeço ao meu professor e orientador, Dr. Rodrigo Dalla Vecchia, que esteve comigo nesta trajetória, me aconselhando, tranquilizando e me incentivando. Obrigada por acreditar em mim. Quando crescer quero ser como você.

Agradeço aos professores Dra. Andréia Dalcin e Dr. Marcus Vinicius Basso, não só por aceitarem fazer parte da banca, mas também, por fazerem parte da minha graduação, compartilhando comigo o amor pela nossa profissão. Vocês sempre serão minha inspiração.

Agradeço ao Ramon Lummertz por toda ajuda e parceria. Certamente fez toda a diferença poder contar com o seu amparo.

Agradeço à Érica Copetti, minha fiel companheira e guerreira de todas os dias. Sem palavras para essa amizade, me apoiando e comprando todas as minhas ideias malucas.

Agradeço ao Gabriel Nunes por dispor de seu tempo e de sua criatividade para colaborar com este trabalho.

Agradeço à todos os colegas da graduação de Matemática na UFRGS, aos colegas do Província de São Pedro, aos amigos, aos professores, aos funcionários que cruzaram por mim, que dividiram momentos comigo em alguma etapa da graduação.

Agradeço aos meus alunos, que fazem de mim uma eterna criança.

## RESUMO

Este trabalho é fruto de questionamentos referentes à projeção da plataforma Blockchain na sala de aula de aula. Com o intuito de compreender de que forma o Blockchain pode impactar a educação, em especial, a Educação Matemática e buscar indícios do desenvolvimento de habilidades da Literacia Digital e de Educação Matemática Financeira nos participantes envolvidos. Como pergunta diretriz, assumimos o seguinte questionamento: **Como se mostram as potencialidades educacionais do Blockchain, associados à Educação Matemática Financeira, por meio de jogos?** A proposta foi realizada com duas turmas do 1º Ano do Ensino Médio em um colégio de Porto Alegre, tendo como referencial, características da Educação Financeira, do uso de Tecnologias Digitais na educação, conceitos da plataforma Blockchain e aprendizagem por meio de jogos, tratando-se de uma pesquisa de cunho qualitativo.

A atividade proposta foi uma versão do Banco Imobiliário, denominado Cripto City, que dispõem-se a viabilizar a primeiro contato de estudantes com uma aplicação do Blockchain, a criptomoeda BitcoinZ. Os dados foram produzidos por meio de gravações de áudio e vídeo, transcrições destes e relatos escritos pelos estudantes. A análise dos dados nos dá indícios de que ocorreu o desenvolvimento das habilidades: jogabilidade, simulação e cognição distributiva que estão relacionadas a Literacia Digital de Jenkins et al (2009). No campo da Educação Matemática Financeira exploramos os conceitos de Matemacia Financeiro-econômica de Kistemann (2011) para agregar na reflexão referente à capacidade de tomada de decisão e cultura de prevenção dos estudantes na área financeira perante a tecnologia que visa revolucionar esta área.

**Palavras-chaves:** *Blockchain. Literacia Digital. Jogo de Tabuleiro. Educação Financeira. Tecnologias Digitais.*

## ABSTRACT

This paper is the product of questionings related to the projection of the *Blockchain* platform in the classroom aiming to understand how it may have an impact on education, specially for teaching Mathematics, besides looking for signs of development of abilities in Digital Literacy and Financial Mathematics Education among the participants. The leading question was: **How is the educational potential of *Blockchain* shown associated with Financial Mathematics Education through gaming?** This qualitative research was carried out with two High-School 1st grade groups from a school in Porto Alegre having as benchmarks Financial Education features, the use of Digital Technologies in education, Blockchain concepts and learning through games.

The proposed activity was a version of Monopoly, called Crypto City, which enables the first contact of students with a Blockchain application: the cryptocurrency BitcoinZ. Data was produced through audio a video recordings, their scripts and students' written reports. Data analysis points out that the following abilities might have been developed: gameplay, simulation and distributive cognition that are related to Jenkins et al (2009) Digital Literacy. In the Financial Mathematics Education field, Kistemann's (2011) Financial-economic Mathematics concepts were explored to contribute to the debate referring to decision-making capacities and the students' culture of prevention in the financial field regarding the technology that aims to revolutionize it.

**Keywords:** *Blockchain, Digital Literacy, Board Game, Financial Education, Digital Technologies.*

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1:</b> Redes convencional e peer-to-peer .....	<b>28</b>
<b>Figura 2:</b> Funcionamento do Blockchain .....	<b>30</b>
<b>Figura 3:</b> Valorização da BitcoinZ .....	<b>42</b>
<b>Figura 4:</b> Buscas pelo conceito criptomoeda BitcoinZ.....	<b>42</b>
<b>Figura 5:</b> Tabuleiro do Cripto City .....	<b>44</b>
<b>Figura 6:</b> Cartas de Sorte ou Revés .....	<b>48</b>
<b>Figura 7:</b> Transfêrencia via QR Code .....	<b>49</b>
<b>Figura 8:</b> Alunos durante o jogo .....	<b>50</b>
<b>Figura 9:</b> Face do questionário .....	<b>51</b>
<b>Figura 10:</b> Comentário Aluno F1 .....	<b>62</b>
<b>Figura 11:</b> Comentário Aluno F2 .....	<b>63</b>
<b>Figura 12:</b> Comentário Aluno F3.....	<b>63</b>

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1:</b> Habilidades relacionadas à Literacia Digital.....	<b>23</b>
<b>Quadro 2:</b> Registro de propriedades .....	<b>45</b>

“Se fosse possível definir de maneira geral a missão da educação, poderia-se dizer que seu objetivo fundamental é garantir que todos os estudantes se beneficiem da aprendizagem de maneiras que lhes permitam participar plenamente da vida pública, comunitária, [criativa] e econômica.”

New London Group (2000, p. 9)

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>13</b>
<b>2.1. Educação Financeira e Educação Matemática .....</b>	<b>13</b>
<b>2.2. Tecnologias Digitais .....</b>	<b>19</b>
<b>2.3. Literacia Digital .....</b>	<b>21</b>
<b>2.4. Blockchain .....</b>	<b>27</b>
<b>2.5. Aprendizagem por meio de jogos .....</b>	<b>34</b>
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>38</b>
<b>3.1. Coinomi .....</b>	<b>40</b>
<b>3.2. BitcoinZ .....</b>	<b>41</b>
<b>3.3. Cripto City .....</b>	<b>43</b>
<b>3.4. Atividades propostas .....</b>	<b>48</b>
<b>4. ANÁLISE DE DADOS .....</b>	<b>53</b>
<b>4.1. Episódio 1 .....</b>	<b>53</b>
<b>4.1.1. Percepções dos estudantes sobre seu aprendizado nos encontros .....</b>	<b>62</b>
<b>4.2. Episódio 2 .....</b>	<b>66</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES NÃO FINAIS .....</b>	<b>70</b>
<b>REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO .....</b>	<b>73</b>
<b>APÊNDICE.....</b>	<b>78</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A presente pesquisa originou-se a partir das minhas vivências ao longo da graduação e de questionamentos que foram se sobressaindo ao refletir e compreender as múltiplas faces da educação, em especial da Educação Matemática. Meus primeiros passos na Educação Matemática decorreram quando ingressei na sala de aula no papel de professora por meio do Programa de Bolsistas de Iniciação a Docência – Subprojeto Matemática (PIBID) da UFRGS, e posteriormente com a iniciação de uma Bolsa de Iniciação Científica na faculdade com o professor Rodrigo Dalla Vecchia voltada a implementação de Tecnologias Digitais (TD) em Educação Matemática. Na Bolsa de Iniciação Científica, investiguei sobre TD com o potencial de modificar a sala de aula. Dentre elas a plataforma Blockchain. Inicialmente, busquei entender como a plataforma funcionava e, após, averigüei onde e como estava sendo aplicada com o intuito de implementá-la em sala de aula.

O surgimento de aplicações da Blockchain, tais como a criação de criptomoedas, como o Bitcoin, no mercado financeiro apresentadas e contestadas pelas mídias me despertaram certas curiosidades. Assim como no mercado financeiro, essa plataforma tem sido pensada para resolução de problemas nas áreas jurídica, da saúde e, também, na área da educação. Dada as potencialidades de suas aplicações, me questiono: Como essa nova promessa de relações e sistemas poderiam afetar o sistema escolar? Como desfrutar de seus benefícios na Educação Matemática? Dentre esses questionamentos, início uma pesquisa sobre a plataforma que estava possibilitando essas transformações, a Blockchain.

Blockchain é um banco de dados distribuídos, como um livro caixa, que fornece uma maneira de registrar e compartilhar informações de forma segura e confiável, uma vez que utiliza a criptografia. Essas informações podem representar transações, contratos, ativos, praticamente qualquer registro que possa ser descrito em formato digital.

Por acreditar nas potencialidade da Blockchain, busca-se analisar as reações dos alunos frente a apresentação da plataforma e de seus produtos no âmbito da Educação Financeira. Visto que as tecnologias digitais estão transformando a sociedade, presume-se a importância de instruir e familiarizar os alunos a respeito da plataforma para que, assim, possam lidar com ela de forma benéfica em sua vida financeira. O intuito da pesquisa além de inserir a Blockchain na âmbito da

Educação Matemática, tem como objetivo também, uma proposta de Educação Financeira, pretendendo discutir a inserção do tema como parte da formação matemática dos alunos.

A Educação financeira pode ser definida como:

[...] o processo pelo qual os consumidores financeiros/investidores melhoram a sua compreensão sobre os conceitos e produtos financeiros e, através da informação, instrução e/ou aconselhamento objetivos, desenvolvam as habilidades e a confiança para tomar consciência de riscos e oportunidades financeiras, para fazer escolhas informadas, saber onde buscar ajuda e tomar outras medidas eficazes para melhorar a sua proteção e o seu bem-estar financeiro. (OECD, 2005b)

A ideia é inserir o assunto na sala de aula para que, desde cedo, os alunos possam controlar suas finanças, fortalecendo sua autonomia e consciência de seu papel na economia. Conhecendo o que é planejar, poupar, investir, consumir, transacionar, bem como outros conceitos da área. Uma vez que “[...] circula uma quantidade excessiva de informações e de signos (inclusive financeiros), muitas vezes descontextualizados e incompreensíveis para muitas pessoas. A compreensão da linguagem do mundo financeiro possibilita ao indivíduo obter as informações necessárias para que tome suas decisões de modo autônomo”(CONEF, 2013).

Diante disso, a implantação da Educação Financeira com a introdução da Blockchain nas escolas inclina-se a colaborar para a formação de cidadãos preparados para compreender a linguagem das transações financeiras. Mas como a Blockchain pode ser desenvolvida na sala de aula? Como ela pode favorecer a Educação Matemática? Como ela será compreendida pelos alunos? Diante destes questionamentos, a pesquisa busca responder e analisar as características e consequências da recente tecnologia na Educação Matemática. Uma vez que “[...] tanto a prática pedagógica quanto a matemática se modificam quando novas tecnologias tomam parte do ambiente de ensino e aprendizagem” (MALTEMPI, 2008) Nessa perspectiva, investigar e analisar as relações encontradas entre a funcionalidade da plataforma e de ideias matemáticas é de grande importância para sua aplicabilidade em contexto de sala de aula.

Acreditamos que mesmo em seu estágio inicial, a plataforma Blockchain assegura promessas sublimes para a sua aplicação com “[...] potencial para se tornar o novo motor de crescimento na economia digital em que está cada vez mais usando a Internet para conduzir o comércio digital e compartilhar nossos eventos de dados e vida pessoal.” (CROSBY. ET AL, 2016)

No ramo internacional, a plataforma está sendo explorada por diversas indústrias e mercados, entretanto, no Brasil, ainda é uma tecnologia pouco conhecida e associada somente a criptomoedas. Durante a pesquisa, busca-se compreender e analisar quais as aplicações possíveis do Blockchain na Educação Matemática, para isso, inicialmente foi investigado suas implementações em diversas áreas. Há diversos projetos e pesquisas que tratam da implementação de Blockchain para o desenvolvimento nos mais variados setores sendo investigados cerca de quarenta e três trabalhos relacionando aplicações da Blockchain e categorizados entre contratos inteligentes e de fins cadastrais.

Na revista *Havard Bussines Review*, publicada em 2017, Marco Iansiti e Karim R. Lakhani afirmam que grande parte do desenvolvimento baseada na Blockchain inicialmente está ocorrendo no setor de serviços financeiros, muitas vezes no âmbito de pequenas redes de empresas, de modo que os requisitos de coordenação são relativamente modestas. Ainda afirmam que a Blockchain está sendo utilizada internamente como um banco de dados para aplicações como gerenciamento de ativos físicos e digitais, registro das operações finais e verificando identidades. Esta pode ser uma solução especialmente útil para empresas que lutam para conciliar vários bancos de dados internos.

No âmbito da educação, foram localizados apenas ações com o propósito de otimizar sistemas de bibliotecas, realizar cadastros de alunos e de seus currículos, bem como, armazenar documentos. No artigo *Blockchain in Education*, de Alexander Grech e Anthony F. Camilleri é listado cenários para a Blockchain em favor do setor educacional.

- Cenário 1: Proteger permanentemente certificados.
- Cenário 2: Para verificar o credenciamento em várias etapas.
- Cenário 3: Para reconhecimento automático e transferência de créditos.
- Cenário 4: Como um passaporte de aprendizagem ao longo da vida.
- Cenário 5: Rastrear propriedade intelectual e recompensar o uso e reutilização dessa propriedade.
- Cenário 6: Recebimento de pagamentos de alunos via blockchains.
- Cenário 7: Fornecimento de financiamento estudantil via Blockchains.
- Cenário 8: Identidades Soberanas Verificadas para Identificação de Alunos dentro Organizações Educacionais.

No entanto, não foram encontrados projetos aplicados em sala de aula que usufruem da Blockchain para elaborar possibilidades na Educação Matemática. Não satisfeito com apenas esses

cenários elaborados por Alexander Grech e Anthony F. Camilleri, essa pesquisa busca viabilizar e apresentar a plataforma no contexto da sala de aula.

Considerando os aspectos abordados, esta pesquisa pretende responder a pergunta diretriz: **“Como se mostram as potencialidades educacionais do Blockchain, associados à Educação Matemática Financeira, por meio de jogos?”**

A prática dessa pesquisa foi aplicada em turmas de 1º ano do Ensino Médio do Colégio Província de São Pedro, situada em Porto Alegre, Rio Grande Do Sul. Por meio de um jogo foram desenvolvidos conceitos do Blockchain na Educação Matemática, essencialmente na Educação Financeira. O jogo escolhido é uma versão do Banco Imobiliário, que usa conteúdos matemáticos e de transações financeiras em seu desenvolvimento, elaborado pela autora desta investigação. Para Macedo, Petty e Passos (2000) aprender com jogos e situações problemas, possibilita a produção de uma experiência diferente para as crianças tanto em termos de conteúdos escolares como de desenvolvimento de competências e de habilidades. Esses aspectos serão detalhados na seção metodológica.

A presente proposta conta com o Referencial Teórico que dá o embasamento nas áreas de interesse de Educação Matemática, Educação Financeira, Blockchain, Tecnologias Digitais e Literacia Digital. No capítulo três, retomando a questão diretriz, será apresentada a metodologia e a descrição da prática da pesquisa. Além de explanar sobre a carteira virtual Coinomi, conceitos da moeda virtual utilizada na prática da presente pesquisa: BitcoinZ e jogo elaborado Cripto City. No último capítulo é disposto a análise de dados e por fim encontram-se os referenciais.

## 2.REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico desta pesquisa tem como objetivo debater sobre Blockchain, Educação Matemática Financeira, Tecnologias na Educação Matemática, Literacia Digital e Jogos de tabuleiros. Na subseção 2.1. será discutido sobre Educação Financeira utilizando como base um documento, formulado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), o qual apresenta um conjunto de recomendações aos governos dos países membros intitulado Recomendações sobre os princípios e boas práticas para a Educação Financeira e consciência (OECD, 2005). Além disso, utilizaremos como fundamento Savoia (2007), Machado (2011), e Kistemann (2011).

Na subseção 2.2., Borba e Penteado (2007), Maltempo (2008) e Kenski (2012) deram suporte teórico para a nossa proposta de Tecnologias Digitais na Educação Matemática. Na subseção 2.3. serão abordadas as habilidades relacionadas à Literacia Digital de Jenkins et al (2009). Para introduzir e discutir a plataforma Blockchain, na seção 2.4., será empregado a definição de Nakamoto (2008), e abordaremos suas funcionalidades por Crosby et al. (2016) e Grech e Camilleri (2017), voltando nosso olhar para o âmbito da educação. Na subseção 2.5. serão apresentados aspectos teóricos sobre a aprendizagem por meio de jogos pelo olhar de Reis (2017).

### 2.1. Educação Matemática e Educação Financeira

De acordo com Savoia (2007) mudanças tecnológicas, regulatórias e econômicas elevaram a complexidade dos serviços financeiros. Mas a insuficiência de conhecimento sobre o assunto, por parte da população, compromete as decisões financeiras cotidianas dos indivíduos e das famílias, produzindo resultados inferiores ao desejado. Pesquisas realizadas pela Data Popular (2008) trazem números preocupantes em relação à organização financeira doméstica das famílias brasileiras: 36% dos pesquisados declaram ter um perfil gastador, 54% não conseguiram honrar suas dívidas pelo menos uma vez na vida e apenas 31% poupam regularmente para a aposentadoria.

Conforme Machado (2011, p. 19), no “[...] momento histórico em que vivemos é importante pensarmos no futuro. A prática da administração do próprio dinheiro deve fazer parte do currículo escolar. É educar para a construção de uma sociedade com mais sucesso.” Dessa forma, desenvolver

uma prática educacional, florescendo gradativamente ao longo do currículo escolar pode contribuir para o desenvolvimento da cidadania, em busca de viabilizar a compreensão dos direitos e deveres dos participantes na realidade social e econômica.

No que diz respeito à políticas públicas, a Secretaria de Educação Básica, em 2006, publicou um documento denominado *Orientações Curriculares para o Ensino Médio* no qual enfatiza que o aluno deveria ter a habilidades de:

Decidir sobre as vantagens/desvantagens de uma compra à vista ou a prazo; avaliar o custo de um produto em função da quantidade; conferir se estão corretas informações em embalagens de produtos quanto ao volume; calcular impostos e contribuições previdenciárias; avaliar modalidades de juros bancários. (BRASIL, 2006, p.71)

Desta forma, verificamos a importância do atrelamento de conceitos matemáticos com a Educação Financeira. No entanto, consideramos tais habilidades essenciais para a formação de cidadãos informados e conscientes. Corroborando com essa ideia, o Ministério da Educação e Cultura (MEC), em 2014, disponibilizou materiais para download, de forma online e gratuita, do *Projeto Educação Financeira nas escolas*, pela Plataforma Aberta de acesso aos livros de educação financeira. O material foi formulado pela Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF)<sup>1</sup> com o intuito de tornar o conteúdo acessível para todos e incentivar a inserção do assunto no contexto escolar. O projeto obteve parceria com o Grupo de Apoio Pedagógico do Comitê Nacional de Educação Financeira (Conef), da Bolsa de Valores, da Federação Brasileira de Bancos (FEBRABAN), dentre outros. O projeto piloto foi testado em oitocentos e noventa e uma (891) escolas de Ensino Médio, participando cerca de vinte e sete (27) mil estudantes e um vírgula oito (1,8) mil professores, durante o período de 2010 e 2011. Como justificativa do projeto foi defendido que:

[...] ensinar direitos e deveres sem uma mudança de pensamento e uma tomada de ação não é suficiente para se formar cidadãos. É necessário o exercício da cidadania, ingrediente indispensável da construção de uma sociedade democrática e justa. A Educação Financeira tem como principal propósito ser um dos componentes dessa formação para a cidadania.

Evidencia-se, também, a importância da Educação Financeira na formação de cidadãos na Base Nacional Comum Curricular de 2016, documento de caráter normativo que estabelece os

---

<sup>1</sup> Mais adiante será detalhado mais sobre os intuitos e origem da ENEF.

conhecimentos, competências e habilidades nos currículos escolares, definindo direitos e objetivos de aprendizagem dos alunos.

O tema especial “Economia, Educação Financeira e Sustentabilidade” contribui para que a escola assuma a responsabilidade de formar cidadãos conscientes e comprometidos com a construção de relações mais sustentáveis dos sujeitos entre si e com o planeta. (BRASIL, 2016, p.49)

Já na Base Nacional Comum Curricular de 2019, o tema de educação financeira é viabilizado desde as séries finais do Ensino Fundamental como meio de contextualizar conteúdos como cálculos mentais e com calculadora, porcentagem, acréscimos e decréscimos simples, regra de três, dentre outros. Além disso, também é citado que:

[...] o estudo de conceitos básicos de economia e finanças, visando à educação financeira dos alunos. Assim, podem ser discutidos assuntos como taxas de juros, inflação, aplicações financeiras (rentabilidade e liquidez de um investimento) e impostos. Essa unidade temática favorece um estudo interdisciplinar envolvendo as dimensões culturais, sociais, políticas e psicológicas, além da econômica, sobre as questões do consumo, trabalho e dinheiro. (BRASIL, 2019, p.568)

Diante disso, entendemos que Educação Financeira tem como papel fundamental ampliar competências que permitem consumir, poupar e investir de forma responsável e, formando uma sociedade ativa e consciente de suas ações no sistema social, econômico e político tanto no âmbito individual como social. Proporcionando, assim, cidadãos habilidades para aprimorar suas condições de vida e conscientes do reflexo de suas ações para a economia do país. De acordo com SAVOIA (2007):

[...] a educação financeira permite o desenvolvimento de habilidades nos indivíduos, para que eles possam tomar decisões fundamentadas e seguras, melhorando o gerenciamento de suas finanças pessoais. Quando aprimoram tais capacidades, os indivíduos tornam-se mais integrados à sociedade e mais atuantes no âmbito financeiro, ampliando o seu bem-estar.

Ainda sobre políticas públicas relacionadas ao tema, os autores Campus, Teixeira e Coutinho (2015) apontam em sua pesquisa sobre os discursos de documentos nacionais de orientações à Educação Financeira que:

Tanto a Lei de Diretrizes e Bases da Educação quanto os Parâmetros Curriculares Nacionais, em todos os seus níveis, preconizam a educação para a cidadania, ou seja, a preparação do aluno para uma vida ativa,

reflexiva e crítica, na qual ele possa exercer seu papel de cidadão consciente dos problemas sociais, políticos, econômicos, ambientais, etc., que permeiam sua comunidade. (CAMPUS.TEIXEIRA.COUTINHO. 2015. pg. 557)

Consolidando esses fundamentos, Kistemann (2011) afirma que a Educação Financeira deve ser embasada em um projeto de possibilidades permitindo às pessoas atuarem como cidadãos, constituindo-se assim como uma educação, um pré-requisito para a emancipação de cada indivíduo social e culturalmente. Ou seja, a intenção não é acumular os alunos com fórmulas e dados econômicos, por exemplo, mas sim que estes possam promover reflexões e analisar situações e assim, ser capazes de tomar suas próprias decisões. Neste contexto, Kistemann (2011) define o conceito de Matemática Financeiro-econômico, como “[...] habilidades financeiro-econômicas que podem ser desenvolvidas em indivíduos-consumidores, à medida que estes tenham a possibilidade de ler as situações financeiro-econômicas em seu cotidiano, produzir significados para as mesmas e tomar suas decisões em suas ações de consumo.” Portanto, é a habilidade de reconhecer e enfrentar situações de consumo do seu cotidiano, atrelado a produção de significados e conscientização de suas decisões perante a sociedade. Assim, acreditamos que a Educação Financeira está atrelada a Educação Matemática quando entendemos que habilidades matemáticas potencializam a competência de interpretar e agir diante de situações econômica, além de sociais e políticas. Diante disso, a partir de então utilizaremos o termo Educação Matemática Financeira com o intuito de englobar tais habilidades e considerando que:

O ensino da Matemática deve ser desenvolvido de tal maneira que permita ao aluno compreender a realidade em que está inserido, desenvolver suas capacidades cognitivas e sua confiança para enfrentar desafios, de modo a ampliar os recursos necessários para o exercício de cidadania, ao longo do seu processo de aprendizagem. (BRASIL, 1998, p. 60).

Atrelado ao exercício da cidadania, acreditamos estar associado o desenvolvimento do senso crítico. Em virtude disso, de saber ler e interpretar situações promove uma análise crítica para a tomada de decisão. De acordo com Skovsmose (2005), o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, deve desenvolver aos estudantes a habilidade crítica para atuarem em atividades do seu dia-a-dia.

[...] nos dias de hoje, presenciamos a inserção de produtos tecnológicos em diferentes campos da sociedade, seja em casa, no trabalho, em momentos de lazer e de consumo. Assim sendo, refletir acerca da presença dos conceitos matemáticos nesses produtos também representa uma reflexão sobre a forma como a Matemática se encontra presente em atividades

rotineiras. Consequentemente, para avaliarmos a influência de alguns conceitos matemáticos em nossa vida, precisamos desenvolver a capacidade de reconhecê-los em nosso dia-a-dia. (SKOVSMOSE, 2005, p.104)

Muitas considerações têm sido feitas sobre o que poderia significar desenvolver uma Educação Matemática Financeira, não para um emprego ou uma profissão específica, mas para a cidadania. Assim, estamos pensando em um ambiente que promova o aprendizado por meio da investigação e que possibilite ao indivíduo ver-se na prática do dia-a-dia em relação a tais situações. Não apenas uma proposta de exercícios sobre cartão de crédito, juros, descontos e fórmulas pré-estabelecidas e distantes de suas realidades mas, que assuma o papel de promover “[...] a participação crítica desses indivíduos, por meio de acesso a uma educação também voltada para o contexto financeiro-econômico” (KISTEMANN JR., 2011, p. 97)

Kistemann (2011), considera ainda que preparar cada indivíduo-consumidor para vivenciar uma cidadania crítica seja propiciar a cada um deles o acesso ao sistema financeiro-econômico, maior clareza nas propostas e mais visibilidade do ambiente em que ocorre as ações de consumo. Cada cidadão deve ter acesso as situações e condições que regem as ações e transações econômicas, para que possa escolher quais decisões deve tomar. Deste modo, provocar reflexões, oferecer acesso a informações e instrumentalizar os indivíduos frente a situações de consumo é de suma importância na educação, em especial, na Educação Matemática Financeira. Com o propósito de conferir esta instrumentalização, as orientações curriculares de 2002 afirmam que:

Aprender Matemática de uma forma contextualizada, integrada e relacionada a outros conhecimentos traz em si o desenvolvimento de competências e habilidades que são essencialmente formadoras, à medida que instrumentalizam e estruturam o pensamento do aluno, capacitando-o para compreender e interpretar situações para se apropriar de linguagens específicas, argumentar, analisar e avaliar, tirar conclusões próprias, tomar decisões, generalizar e para muitas outras ações necessárias à sua formação. (BRASIL,2002,p.111)

Ainda articulando sobre instrumentalizar para a cidadania, de acordo com a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (Organisation for Economic Cooperation and Development - OECD), a Educação Financeira alinha-se com a educação da cidadania. Uma vez que, a decorrência de ambas é potencializar a formação de indivíduos informados, conscientes e dinâmicos financeiramente. Para tal, a OECD incentiva um processo educacional que contribua para a compreensão de conceitos financeiros rotineiros da sociedade contemporânea.

[...] o processo mediante o qual consumidores/investidores melhoram a sua compreensão em relação aos conceitos e produtos financeiros, de maneira que, com informação, instrução e/ou orientação objetiva, possam desenvolver confiança e as competências necessários para se tornarem mais conscientes das oportunidades e riscos financeiros e, então, poderem fazer escolhas bem informadas, saber onde procurar ajuda e adotar outras ações efetivas que melhorem o seu bem-estar financeiro. (OECD, 2005, p. 26).

Desse modo, buscamos assimilar a matemática desenvolvida em sala de aula com as atividades cotidianas dos estudantes a fim de promover uma sociedade mais consciente em relação às suas finanças. Em busca disso, a OCDE elaborou em 2003, um documento denominado *Financial Education Project* (Projeto de Educação Financeira) com o intuito de educar financeiramente os cidadãos de seus países membros, e em 2005 um relatório denominado *Recomendações sobre Princípios e Boas Práticas de Educação Financeira e Conscientização*.

Atentando a esses movimentos mundiais, o governo brasileiro, elaborou um grupo com representantes do Banco Central do Brasil, da Comissão de Valores Mobiliários (CVM), da Secretaria de Previdência Complementar (SPC) e da Superintendência de Seguros Privados (SUSEP), para desenvolver uma proposta de Estratégia Nacional de Educação Financeira (ENEF), por meio do Decreto Federal Nº 7.397, de 22 de dezembro de 2010. O intuito da proposta era promover ações e estratégias de Educação Financeira nas escolas básicas com o objetivo de contribuir para o fortalecimento da cidadania ao fornecer e apoiar ações que ajudem a população a tomar decisões financeiras mais autônomas e conscientes.

Além disso, seguindo as recomendações da OCDE de inserção da educação financeira no sistema escolar, a ENEF elaborou, sob a orientação e supervisão do MEC, um documento intitulado *Orientações para Educação Financeira nas Escolas*. Neste documento foi apresentado um conjunto de princípios que tinham como finalidade orientar o ensino de Educação Financeira. O documento sugere que seja introduzida na escola como um tema que transite com desenvoltura entre as referidas áreas do conhecimento. Os objetivos, segundo a proposta, se traduzem e se relacionam com competências. São as competências citadas:

- (1) formar para a cidadania;
- (2) ensinar a consumir e a poupar de modo ético, consciente e responsável;
- (3) oferecer conceitos e ferramentas para a tomada de decisão autônoma baseada em mudança de atitude;

- (4) formar disseminadores.
- (5) ensinar a planejar em curto, médio e longo prazo;
- (6) desenvolver a cultura da prevenção;
- (7) proporcionar a mudança da condição atual.

Diante disso, acreditamos que desde que as tecnologias se expandiram pela sociedade, aconteceram mudanças no cenário econômico, impactando o mercado e incorporando novos desafios. Observamos transformações no modo de interação, produção e consumo. Diante disso, ficamos com a reflexão sobre qual a Educação Matemática Financeira dos alunos nas escolas brasileiras? Será que estão preparados para lidar com o sistema econômico? E com o sistema econômico do futuro? Como a escola está preparando seus alunos dentro desta perspectiva? Atentos a isso, esta pesquisa busca alavancar as discussões de modo como a área financeira pode ser inserida na sala de aula. Na BNCC de 2019 já é possível de deparar com uma inquietude quanto ao assunto.

Há hoje mais espaço para o empreendedorismo individual, em todas as classes sociais, e cresce a importância da educação financeira e da compreensão do sistema monetário contemporâneo nacional e mundial, imprescindíveis para uma inserção crítica e consciente no mundo atual. (BRASIL, 2019, p.568)

Na próxima seção apresentaremos o uso de tecnologias digitais na sala de aula para, em seguida, introduzir a tecnologia que vem revolucionando a área financeira do mundo.

## 2.2. Tecnologias Digitais na Educação Matemática

“Quanto mais tecnológica é uma sociedade, mais forte é a relação entre a matemática e o poder na tomada de decisões.”  
(SKOVSMOSE, 2007, p.109)

A incorporação do uso da Internet e de Tecnologias Digitais (TD) nas sociedades proporcionou uma evolução tanto da Matemática, quanto da Educação Matemática. Com as tecnologias digitais inseridas na sociedade, seria um equívoco não utilizá-las à favor da educação. É como falar inglês em um país de língua portuguesa. Se as inovações tecnológicas influenciaram a reformulação das dinâmicas sociais, empresariais, governamentais, porque não iriam reformular a educação? De acordo com Maltempi (2008) “[...] tanto a prática pedagógica quanto a matemática se modificam quando novas tecnologias tomam parte do ambiente de ensino e aprendizagem”

Desde que as TD se difundiram pela sociedade, principalmente as tecnologias de comunicação e informação, aconteceram mudanças na forma como a sociedade interage entre si e concomitantemente induzindo novas necessidades. Segundo Pierre Lévy (1998), a predominância de determinadas tecnologias - desenvolvidas para garantir ao homem a superação de obstáculos naturais e a sobrevivência com melhor qualidade de vida, em cada lugar e em cada época - necessariamente encaminha as pessoas para novas aprendizagens. Conforme essa perspectiva, podemos considerar as tecnologias advindas do computador e da internet como técnicas construídas pelos seres humanos com a finalidade de modificar e reorganizar o modo de vida e o pensamento.

Desse modo, as TD podem ser vista como uma característica contemporânea, elaborada pelos seres humanos que visa constantemente à transformação e aprimoramento de suas técnicas. Assim como essas técnicas, também o transformam. Voltando ao âmbito da educação, o ambiente da sala de aula se alterou, combinando diferentes recursos tecnológicos, variando seus conhecimentos e ampliando as trocas de experiências. Uma vez que estas estão presente na vida dos participantes da educação contemporânea; seja por meio de filmes, programas de televisão, jogos virtuais, redes sociais ou atividades na internet, a sociedade utiliza as TD como um recurso de entretenimento e de comunicação, além de um meio para ter acesso à informações diversas. De acordo com Kenski (2012) estas informações obtidos por meio das TD tornam-se referências e possibilitam novas descobertas e aprendizagens, que vão acontecer de modo mais sistemático nas escolas. Essas mediações colaboram para a compreensão de conteúdos e na aprendizagem.

Segundo Borba (2012), as tecnologias digitais modificam o que é ser humano e como a própria noção de sala de aula está em conversão, contribuindo para que as possibilidades do conhecimento se modifiquem com diferentes humanos e diferentes tecnologias. Para Goldenberg (2000), a tecnologia pode ajudar os alunos a desenvolver novas formas de olhar para os problemas matemáticos, ajudando-os a construir modelos mentais e a desenvolver habilidades de generalização e flexibilidade de pensamento. Ajustando o cenário e apresentando novos estilos e configurações de conhecimentos. Em outras palavras, a Internet introduziu uma globalização entre sociedades, se transformando em um meio de aquisição de informações. Isto influenciou no modo como os estudantes adquirem conhecimento. A escola deixa de ser a única forma de ter acesso à informações e cada vez mais remodela seu papel no processo de ensino aprendizagem.

Devido a intensificação do uso da internet em nossas vidas, esta faz parte e é diretamente influenciadora da linguagem dos alunos e utiliza-lá na escola reforça uma aproximação entre a

escola e o aluno. Segundo Maltempi (2008) a “sociedade impõe o uso da tecnologia na educação porque grande parte da população está em um crescente contato com ela no seu dia-a-dia. Dessa forma, cada vez mais as escolas recebem alunos usuários de tecnologias, habituados a elas...” (MALTEMPI, 2008), possibilitando a conciliação dos interesses dos alunos com os da escola, proporcionando maiores habilidades e envolvendo-o em uma evolução pessoal, social, cognitiva e cultural de ambos. A linguagem digital influencia na composição do conhecimento, condutas e princípios baseadas no acesso à informação, podendo causar uma “ruptura no modo de ensinar, aprender e viver. “Em virtude de, estas disponibilizaram um aumento na velocidade de acesso e à ampliação da transmissão de dados.” (KENSKI, 2012)

Conforme a internet foi adequando a maneira como as pessoas vivem cotidianamente, como trabalham, se informam e se comunicam entre si, acarretou uma modificação no processo de aprendizagem. As “[...] tecnologias digitais de comunicação e informação possibilitam novas formas de acesso à informação, novas possibilidades de interação e de comunicação e formas diferenciadas de se alcançar a aprendizagem. Essas tecnologias, no entanto, requerem um amplo conhecimento de suas especificidades para que possam ser utilizadas adequadamente em projetos sistemáticos de educação.” (KENSKI, 2012)

Carece de atenção esses múltiplos produtos da TD na educação, uma vez que pode modificar o processo de aprendizado e viabiliza novas formas de aprendizagem. Devido a isso, consideramos ser importante que o professor remodele e reflita sobre sua prática ao inserir TD em sala de aula, para que esta, alcance uma qualidade no ensino. Um dos receios no uso de TD na educação é, que o professor “[...] confuso muitas vezes exime-se da responsabilidade de aprofundar conhecimentos empíricos em sala de aula e de refletir sobre sua prática (MALTEMPI, 2008). Não perdendo o compromisso de permear conteúdos específicos de interesse da disciplina.

A internet desenvolve possibilidades e características próprias para o ensino da Matemática. No entanto, para compreender a interferência das TD na sala de aula e adequá-la na esfera da Educação Matemática. Essa associação entre as Tecnologias Digitais e a Educação Matemática possibilita a construção da ideia de Literacia Digital. Assunto que abordaremos na próxima seção.

### 2.3. Literacia Digital

“Estamos nos afastando de um mundo em que alguns produzem e muitos consomem mídia, estamos em direção a um mundo em que todos têm uma participação mais ativa na cultura que é produzida.”  
(JENKINS ET AL. 2009, tradução nossa)

Abordaremos nessa seção o conceito de Literacia Digital e suas habilidades que podem ser desenvolvidas em uma sala de aula de matemática. Para isso, partilhamos do conceito de literacia digital de Jenkins et al. (2009). Segundo os autores, a Literacia Digital é considerada como a capacidade de o indivíduo compreender e usar informações contidas em vários materiais digitais de modo a desenvolver seus próprios conhecimentos. Podendo ser entendida como a capacidade de criar e construir conhecimentos ao acessar e gerenciar recursos digitais e interagir com estes.

Em uma sociedade com acesso a informação instantaneamente, é necessário não apenas construir conhecimento mas saber usufruir dele. Sendo assim, a capacidade de processar as informações oferecidas por meio de instrumentos comunicativos, o que inclui a escrita, leitura, diálogos, cálculos, mídias e interações pela internet. Muitos pesquisadores expressão a ideia de literacia como letramento e alfabetização. No entanto, há um grupo de estudiosos que prefere utilizar o termo próximo do original, em inglês, literacy. Jenkins et al. (2009) definem alfabetização digital ou Literacia Digital do século XXI como:

O conjunto de habilidades e competências, compreendidas por mídias sonora, visual, e sobreposição de alfabetização digital. Estes incluem a capacidade de compreender o poder das imagens e sons, para a fim de reconhecer e usar esse poder para manipular e transformar a mídia digital, para distribuí-los de forma generalizada e adaptá-los facilmente a novas formas. (JENKINS et al. 2009. pg.30. tradução nossa)

Uma imersão tecnológica digital pode ocasionar novos fundamentos para o processo de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, muitos autores defendem que os alunos vêm construindo habilidades por conta própria por meio da interação com as mídias. Cujas sociedades contemporâneas nascem em meio de culturas digitais em um processo espontâneo e natural, mediante de produtos digitais. Consequentemente, sem a necessidade de uma intervenção pedagógica. Não obstante, Jenkins et al (2009) refuta que, ainda é preciso orientar as articulações dos entendimentos das experiências com as mídias digitais. Para os autores, a literacia digital é muito mais que a compreensão das mídias digitais. Ela acarreta em um conjunto de capacidades de processamento de informações que poderão ser usados na vida pessoal do estudante e isso não pode passar despercebido na sala de aula.

Jenkins et al discutem as possibilidades do desenvolvimento de competências e habilidades sociais necessárias relacionadas a Literacia Digital. Para isso, elencam onze habilidades que

constituem o desenvolvimento da Literacia Digital que podem ser exploradas no contexto pedagógico. No Quadro 1, são apresentadas as onze habilidades descritas pelos autores e seus detalhes resumidamente.

**Quadro 1:** Habilidades relacionadas à Literacia Digital

<b>Habilidade</b>	<b>Detalhes</b>
Jogabilidade	Capacidade de experimentar o meio e utilizá-lo para a resolução de uma situação problema.
Performance	Capacidade de mudar com o objetivo de improvisar e descobrir coisas novas.
Simulação	Habilidade de interpretar e construir modelos dinâmicos baseados no mundo real.
Apropriação	Capacidade de experimentar e reorganizar um conteúdo digital de modo a utilizar-se dele.
Multitarefa	Capacidade de analisar o meio de forma a perceber detalhes importantes que o cerca para utilizá-los.
Distribuição Cognitiva	Capacidade de interagir de modo significativo com recursos que possibilitam o crescimento pessoal do indivíduo.
Inteligência Coletiva	O aluno chega a conclusões pessoais sobre determinado assunto e consegue

	compará-la com seus pares utilizando de uma análise crítica em busca de um objetivo comum.
Julgamento	Capacidade de avaliar a confiabilidade e a credibilidade de diferentes fontes de informação, já que o ambiente digital é rico delas.
Navegação Transmídia	Capacidade de seguir fluxos de informações por meio de múltiplas plataformas, para a interação e compartilhamento de informações diferenciadas.
Networking	Habilidade de procurar, sintetizar e disseminar a informação.
Negociação	Habilidade de movimentar-se por diferentes comunidades, discernindo e respeitando diferentes perspectivas enquanto segue normas alternativas.

A Jogabilidade proporciona ao processo de aprendizagem uma forma livre de ser desenvolvida, incentivando a experimentação e possibilitando a interação entre perspectivas. Por meio da jogabilidade, as crianças experimentam papéis, manipulam recursos e exploram os ambientes a sua volta. À medida que crescem, o jogo pode gerar novas formas de aprendizagem incentivando a capacidade de experimentar com o ambiente, como forma de resolução de problemas. (JENKINS et al, 2009 p 35, Tradução nossa). Durante o jogo, é o momento em que a criança desenvolve a concentração e a atenção ao seu comportamento e se diverte ao mesmo tempo. Pode ser vista como um meio de explorar os conhecimentos e a resolução de problemas, tornando se uma habilidade valiosa na qual as crianças devem dominar na preparação subseqüentes no mundo adulto.

A habilidade de performance, ou também entendida como flexibilidade, se manifesta quando são adotadas identidades alternativas com foco na improvisação e nas descobertas. A performance traz consigo capacidades para compreender os problemas sob múltiplos pontos de vista, criando oportunidades para os estudantes assimilarem as informações. Ao assumir identidades fictícias é possível desenvolver uma melhor compreensão de si mesmos e dos papéis que cada um de nós representamos na sociedade.

Já a Simulação é discutido pelos autores como uma dinâmica de representação do conhecimento e para desenvolver uma compreensão intuitiva sobre o modo como o mundo funciona. Conforme Jenkins et al (2009):

Novas mídias oferecem novas e poderosas formas de representar e manipular informações. Novas formas de simulação expandem nossa capacidade cognitiva, permitindo lidar com corpos maiores de informações, experimentar configurações mais complexas de dados, formular hipóteses rapidamente e testá-los em relação a diferentes variáveis em tempo real. (JENKINS et al, 2009 p 25, Tradução nossa).

Compete aos ambientes educacionais oportunizar aos alunos a atuarem e usufruir da simulação para manipular e interpretar outras situações e, a partir daí, construir seus próprios modelos dinâmicos. Em simulações, precisamos saber como avaliar criticamente a confiabilidade e credibilidade de diferentes modelos para representar o mundo ao nosso redor.

Por meio de simulações, favorece novas formas de ver o mundo para os alunos em um processo de tentativa e erro. Possibilita novas descobertas levando-nos a aprimorar os modelos por ajustes pessoais e experimentar diferentes alternativas de soluções, possibilitando um aprendizado. Os alunos aprendem por meio da observação direta e experimentação, aumentando os tipos de experiências que os alunos podem ter com as informações obtidas, dando-lhes a oportunidade de ver e fazer as coisas, testando suas hipóteses e validando-as.

A apropriação é a capacidade de experimentar e reorganizar um conteúdo digital de modo a utilizar-se dele. Pode ser entendida como um processo pelo qual os alunos aprendem tomando e utilizando a cultura existente. Esta fornece um apoio periférico, permitindo-lhes salientar em algumas dimensões da produção cultural e contar com os materiais existentes para sustentar os outros. Outra capacidade, é a Multitarefa, entendida como a capacidade de analisar o meio de modo a perceber detalhes importantes que o cerca para utilizá-los. Segundo Jenkins et al (2009) é a

habilidade de reconhecimento de relações entre a informação que lhe chega de várias direções e a criação de hipóteses e modelos com base em informações parciais, fragmentadas ou intermitentes.

Além disso, Jenkins et al (2009) define distribuição cognitiva, como é a capacidade de interagir com os diversos recursos tecnológicos com o intuito de potencializar o crescimento pessoal. A cognição distribuída concentra-se em formas de raciocínio que não seriam possíveis sem a presença de artefatos ou aparelhos de informação que ampliam as capacidades cognitivas humanas. “As aplicações, na educação, da habilidade de cognição distribuída sugerem que os alunos devam aprender a utilizar diferentes recursos e tecnologias da informação, além de identificar em que contextos eles serão confiáveis.” (JENKINS et al. 2009. tradução nossa)

Inteligência Coletiva compreende a capacidade de reunir conhecimentos e compará-los com outros em direção a um objetivo comum. Em outras palavras, é a capacidade que construir suas próprias conclusões sobre um assunto, comparando-as de forma crítica com a opinião de outras pessoas, produzindo informações e compartilhando-as. Por conseguinte, julgamento é denominado a capacidade de avaliar a confiabilidade e a credibilidade de diferentes fontes de informação, o que entendemos ser excepcionalmente importante no ambiente digital. Já a habilidade Navegação transmídia é a capacidade de seguir fluxos de informações por meio de múltiplas plataformas, para a interação e compartilhamento de informações diferenciadas. Dentre as demais, Networking é a habilidade de procurar, sintetizar e disseminar a informação. Conforme Jenkins et al. (2009), o mundo produz conhecimento de forma colaborativa e coletiva e o disponibiliza em diferentes meios de comunicação, tal habilidade surge como uma habilidade social e competência cultural.

Por último, e não menos importante, a negociação é a capacidade de viajar por diversas comunidades, discernindo e respeitando múltiplas perspectivas e seguindo um conjunto alternativo de normas. As mídias possibilitam a grupos, separados geograficamente, possuírem um ambiente rico no qual a cultura flui facilmente entre as comunidades. Novas experiências são conquistadas por meio de suposições existentes. A cultura viaja com facilidade, entretanto os indivíduos que inicialmente produziram e consumiram essa cultura nem sempre são bem-vindos em todo lugar que circula. Assim, Jenkins et al. (2009) dizem que tais habilidades permitem a participação nas novas comunidades emergentes dentro de uma sociedade de trabalho em rede.

Termino à explanação sobre as habilidades referentes a Literacia Digital, apresentaremos na próxima seção a tecnologia que propõe emergir diversas destas habilidades, principalmente a

jogabilidade, simulação, distribuição cognitiva e julgamento como aprofundaremos no capítulo de análise.

## 2.4. Blockchain

A imersão digital vem proporcionando inúmeras possibilidades e conexões. A internet continua a se desenvolver e a se potencializar em modificar o modo como a sociedade opera. Os avanços no campo das redes computacionais descentralizadas resultou no surgimento de uma nova tecnologia, conhecida como a Blockchain. Definida como uma plataforma que funciona por meio de blocos conectados que registram e armazenam todos os dados inseridos por meio da criptografia, e por eles são compartilhados com todos os computadores de usuários da tecnologia. Devido a isso, essa tecnologia é reconhecida por ser uma rede descentralizada, como explicaremos adiante.

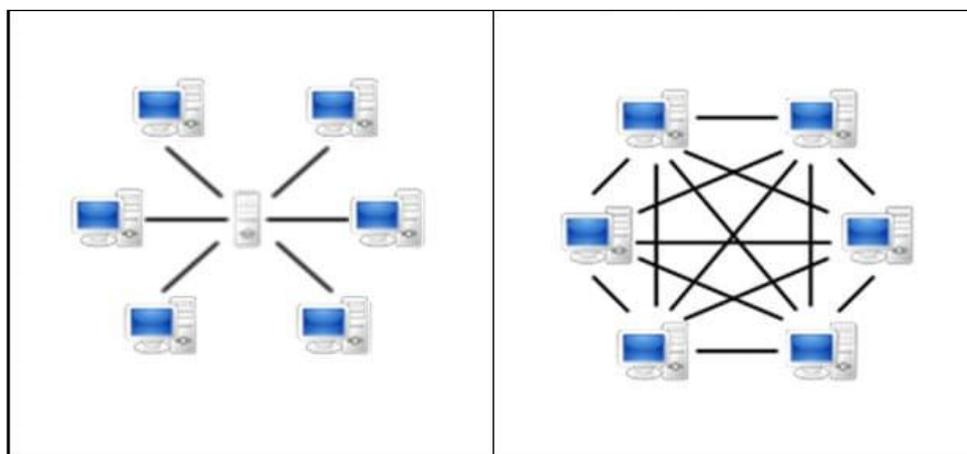
O Blockchain foi apresentado em 2008, pelo pseudônimo Satoshi Nakamoto por meio de um e-mail a comunidade de programadores. Neste e-mail, obtinha um documento denominado *Bitcoin: peer to peer electronic cash system* (Bitcoin: um sistema de dinheiro eletrônico Peer-to-Peer), no qual o ator definiu Blockchain como uma “[...] cadeia digital de blocos criptografados que carregam informações geradas a partir de uma transação eletrônica, possibilitando uma operação financeira sem um controlador intermediário da operação, pois delega a validação dos dados a uma rede de computadores horizontalmente distribuída.”

Essa tecnologia pode ser compreendida como uma plataforma global e transversal que possibilita relações transparentes, descentralizada e eficiente, sendo considerada uma tecnologia em crescimento e que promete revolucionar e redefinir as estruturas de sistemas econômicos, burocráticos e políticos. Poderá ministrar as interações entre indivíduos, seus registros, transações, organizações entre comunidades e até mesmo entre nações. Buscando orientar a ação social e governamental sem a necessidade de terceiros, como bancos, financeiras, mídias digitais, etc. Para os autores de *Blockchain Technology: Beyond Bitcoin*, publicado em junho de 2016:

A principal hipótese é que o blockchain estabelece um sistema de criação de um consenso distribuído na rede digital. Isso permite que as entidades participantes saibam com certeza que um evento digital aconteceu ao criar um registro irrefutável em um livro público. Abre a porta para o desenvolvimento de uma economia digital democrática, aberta, escalável, e descentralizada.

Estabelecido como um livro público pois é baseada em uma tecnologia de comunicação Peer-to-peer (P2P), achamos importante discutir este conceito antes de apresentar o funcionamento da plataforma Blockchain. A rede Peer-to-peer teve como intuito contribuir para o compartilhamento de dados, como músicas e filmes. Esta é uma rede de computadores na qual cada participante da rede realiza as funções de servidor e de cliente ao mesmo tempo. Ou seja, todos os participantes realizam o papel de disponibilizar informações na rede como o papel de adquirir tais informações. Neste modo de comunicação, a troca de informações é realizada sem a necessidade de um servidor central e de forma acessível a qualquer usuário. Na figura 1, a seguir comparamos a rede convencional à esquerda com a rede peer-to-peer à direita.

**Figura 1: Redes convencional e peer-to-peer**



Fonte: oficinadanet

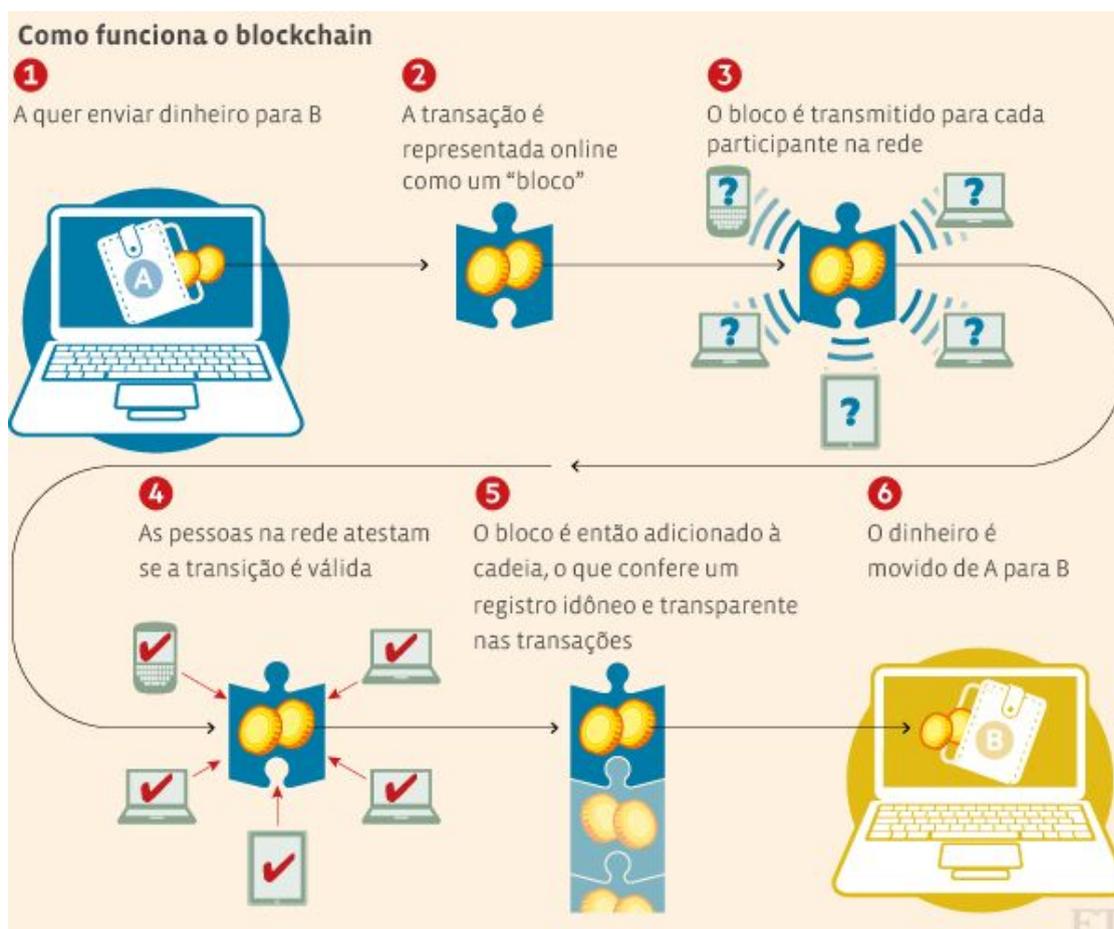
Foi a rede peer-to-peer que possibilitou o surgimento do Bitcoin, primeira criptomoeda apresentada por Nakamoto sendo, também, a primeira aplicabilidade da Blockchain. A criptomoeda lançou um novo sistema de pagamentos online no qual apura a transação do dinheiro virtual diretamente de uma pessoa para a outra sem a necessidade de uma instituição financeira envolvida. “Um sistema de moeda virtual que evitou uma autoridade central para a emissão da moeda, transferências de propriedades, e confirmando transações.” (IANSITI, LAKHANI, 2017). Este sistema funciona por meio de um protocolo aberto e independente, conforme Greve et al (2018), a blockchain do Bitcoin possibilitou uma ruptura nas transações de negócios, ao introduzir um mecanismo de incentivos digitais e criptomoedas em diversos níveis (sistemas, serviços, aplicações, etc.) e relações (econômicas, públicas, sociais, etc.), entretanto para registrar as informações destas transações de modo que permaneçam válidas e inalteradas foi viabilizado o Blockchain.

Buscando esclarecer seu conceito e seu funcionamento, Blockchain é basicamente um banco de dados distribuído e público de registros, transações ou qualquer eventos digitais executados entre pessoas. Cada evento realizado é publicado, como se estivesse em um website, e armazenado em milhões de computadores participantes da rede. A cada dez minutos, é criado um bloco que possui todos os registros de transações e/ou eventos digitais ocorridos nos dez minutos anteriores. Greve et al (2018) explicam de maneira mais teórica o funcionamento da plataforma como:

Todos os nós possuem e mantêm uma réplica do registro de transações efetuadas, materializado na forma de um livro-razão (ledger) distribuído, que é imutável, pode ser verificado e auditado, e está sempre disponível. O conjunto e a ordem em que as transações são executadas é acordada por todos os participantes da rede, através da realização de um protocolo... (GREVE ET AL. 2018)

Os autores afirmam que a Blockchain é o resultado de uma engenhosa combinação de técnicas robustas provenientes da computação distribuída confiável, criptografia (chave assimétrica, funções hash, desafios criptográficos) e teoria dos jogos (mecanismos de incentivos). Diante disso, pelo mundo, há um grupo de pessoas, chamadas Mineradores, tentando resolver problemas matemáticos. Quando um computador resolve o problema, esse bloco de evento/transação é considerado válido e é distribuído para os demais computadores da rede. Seu funcionamento é apresentado na Figura 2.

**Figura 2:** Funcionamento do Blockchain



Fonte: Blog MJV

No caso do Bitcoin, por exemplo, o primeiro Minerador a solucionar o problema e validar o bloco é recompensado pela moeda digital. Então esta é a chave que liga um bloco no seu bloco anterior, criando uma cadeia de blocos. Como o nome Blockchain indica, esses blocos são encadeados, um novo bloco é criado sempre com referência a um bloco anterior válido, esse código é denominado hash. “Estes blocos são ligados uns aos outros, (como uma cadeia) de uma forma linear apropriada, ordem cronológica, com cada bloco contendo o hash do bloco anterior.” (CROSBY ET.AL, 2016). Ou seja, cada bloco recebe uma marca do tempo para que as informações sejam registradas cronologicamente, formando uma cadeia imutável, baseada em uma chave criptografada, cada bloco possui um número fixo pré-definido e a partir da criptografia é realizada sua conexão com outros blocos, formando a cadeia de blocos. Esta cadeia de blocos guarda os registros e suas alterações na ordem desempenhada e replicada em diversos computadores, os quais

são responsáveis por validar, por consenso, a veracidade do registro. Isso torna essa criptografia segura, pois como há diversas cópias espalhadas pelos bancos de dados, o processo de alteração dos dados de um bloco por um ataque hacker é complexo, ou seja, não há um banco de dados central que possa ser comprometido. Portanto, para comprometer os dados, seria necessário acessar todos os computadores da rede, o que demandaria muitos anos e por isso, uma de suas características importantes é a sua rede distribuída refinando a verificação da autenticidade da operação.

Esta característica oferece outras vantagens dentre a descentralização, citaremos a seguir um conjunto de propriedades que sustentam a plataforma orientadas por Grech e Camilleri (2017) e Greve et al. (2018) com o intuito de entender as possibilidades da Blockchain.

1. **Descentralização:** As aplicações e sistemas são executados de maneira distribuída, por meio de uma determinada confiança entre as partes, sem a necessidade de uma entidade intermediária confiável. Esse é o principal motivador para o crescente interesse na Blockchain.
2. **Disponibilidade e Integridade:** Todo o conjunto de dados e transações são replicados em diferentes nós de maneira segura, de forma a manter o sistema disponível e consistente.
3. **Transparência e Auditabilidade:** Todas as transações registradas no livro-razão são públicas, podendo ser verificadas e auditadas. Além disso, os códigos da tecnologia costumam ser abertos, passíveis de verificação. Agilizando o compartilhamento e visibilidade dos dados, uma vez que certifica seus usuários com informações sobre as origens de cada registro e como sua propriedade mudou ao longo do tempo pois as operações são registradas em um distributed-ledger (livro-razão distribuído).
4. **Imutabilidade e Irrefutabilidade:** As transações registradas no livro-razão são imutáveis. Uma vez registradas não podem ser refutadas. Atualizações são possíveis a partir da geração de novas transações e perante um novo consenso, ou seja, após a criação do bloco, os dados ficam armazenados imutavelmente por meio da criptografia, isso significa que não podem mais ser alterados. Portanto, esta característica está relacionada a segurança de confidencialidade; integridade, disponibilidade, resiliência e irreversibilidade dos dados.

5. **Privacidade e Anonimidade:** É possível oferecer privacidade aos usuários sem que os terceiros envolvidos tenham acesso e controle dos seus dados. Na tecnologia, cada usuário gerencia suas próprias chaves e cada nó servidor armazena apenas fragmentos criptografados de dados do usuário.
6. **Desintermediação:** A blockchain possibilita a integração entre diversos sistemas de forma direta e eficiente. Assim, é considerada um conector de sistemas complexos (sistemas de sistemas), permitindo a eliminação de intermediários de maneira a simplificar o projeto dos sistemas e processos ao substituir os intermediários pela matemática, possibilita a realização de transações e transferência de propriedade uns com os outros de maneira transparente e sem a assistência ou intervenção.
7. **Cooperação e Incentivos:** Oferta de modelo de negócios à base de incentivos, à luz da teoria dos jogos. O consenso sob demanda passa a ser oferecido como serviço em diversos níveis e escopos.
8. **Auto-Soberania e Identidade:** A plataforma contribui para que pessoas sejam capazes que armazenar seus próprios dados e de arbitrar quem pode acessar e usar seus dados e informações pessoais, sem a necessidade de um repositório central de dados de identidade.

Mesmo estando muito relacionado a criptomoedas, a plataforma vem sendo implementada em diversos processos, seja no mercado financeiro e não financeiro. Bem para os registros legais e públicos, como títulos, certidões de nascimento, votação, registros judiciais e registros de saúde. Podendo ser, também, usada para a elaboração de inventários (smart property) e rastreamento. Conforme Crosby et. al. (2016), a Blockchain colabora com o serviço de certificação de documentos pois ajuda na prova de propriedades, na prova da existência (em um determinado momento) e na prova de integridade (sem adulteração) dos documentos, uma vez que a prova pode ser verificada independente de terceiros.

Dentro desse contexto de transformação, na área da educação a plataforma contempla na agilidade do burocrático como para o armazenamento e certificação de dados cadastrais e curriculares. Grech e Camilleri (2017), ressaltam a aplicação da Blockchain para fornecer certificados digitais com o intuito de transformar um certificado normalmente recebido em particular em uma informação automaticamente acessível e verificáveis, podendo ser consultada por

terceiros por meio de um sistema imutável. Essa disponibilidade seria capaz de abordar institutos acadêmicos e possíveis empregadores, mantendo um nível discreto de confidencialidade. Garantindo a continuidade dos dados do aprendizado do indivíduo ao longo de sua vida. Formando assim, uma espécie de currículo junto com o histórico acadêmico no qual empregadores poderiam acessar.

Grech e Camilleri (2016) afirmam, também, que as únicas implementações do Blockchain para educação estão em estágio piloto. Contudo diversas instituições estão em estágios iniciais da concessão de certificados de teste-piloto com uma Blockchain, enquanto outros estão aceitando pagamentos em criptomoedas. Entretanto é indispensável a ampla discussão e pesquisas sobre a aplicação e a implementação real na área da educação. A perspectiva da presente pesquisa é viabilizar o uso da plataforma na Educação Matemática. Para isso, partimos de oito cenários propostos por Grech e Camilleri (2017).

O primeiro cenário é a Blockchains utilizado para proteger permanentemente certificados. Nesse cenário as instituições educacionais emitem seus certificados digitalmente, como já mencionado. Assim, a verificação da autenticidade de um certificado requer apenas comparação com a assinatura/hash armazenado na Blockchain. Portanto, a comprovação de certificados são armazenadas completamente, de forma segura e permanente sem o risco de perda dos certificados por desastres naturais ou se a instituição encerrar seus trabalhos. Além, de tornar-los disponível para terceiros e impedindo de se gastar mais recursos para confirmar a validade de certificados.

O segundo cenário é usar o Blockchains para verificar o credenciamento em várias etapas. Esse sistema poderia ser usado para garantir que instituições educacionais que emitem a certificação foi licenciada pelo governo e/ou são capacitadas para tais certificações específicas. O que reduziria o custo e tempo de verificação das certificações.

Usar um Blockchain para reconhecimento automático e transferência de créditos configura o terceiro cenário. Isso significa a possibilidade de um crédito recebido em uma instituição ser reconhecido e contribuir para a qualificação em uma outra instituição. Portanto, ao receber um certo número de créditos, os alunos podem receber uma qualificação como um diploma. Esse cenário ainda encontra certos obstáculos como a padronização das instituições sobre o crédito e o que nele contempla. O quarto cenário é utilizar a plataforma como um passaporte de aprendizagem ao longo da vida. Como uma maneira de registrar as realizações do usuário seja formal ou informal efetivando um portfólio eletrônico.

Como o quinto cenário, é pensado em implementar o Blockchain para rastrear propriedade intelectual e recompensar o uso e reutilização dessa propriedade. Nesse cenário, os educadores usariam o Blockchain para as publicações acadêmicas e registrar as referências utilizadas. Anunciaria os direitos autorais, bem como permitiria o nível de reutilização de qualquer recurso específico seja rastreado. Ocasionalmente que os autores fossem recompensados com base no nível de reutilização de seus materiais de ensino.

O sexto cenário já é implementado em um pequeno número de instituições financeiras, que é o pagamento de mensalidades dos alunos por meio de criptomoedas. Já o sétimo cenário viabilizado é o de fornecimento de financiamento estudantil via Blockchains. Ou seja, um sistema de cupons como método de financiamento estudantil na qual governos ou patrocinadores podem financiar a mensalidade de alunos em instituições educacionais pré-aprovadas.

O último cenário é utilizar as identidades soberanas verificadas para a identificação de alunos dentro das instituições. Após o seu cadastro inicial na instituição de ensino, os alunos poderão se identificar com qualquer serviço da instituição como biblioteca, ginásio, cantina, dormitórios, associações de estudantes, etc. Cada um desses serviços poderá identificar o aluno sem a necessidade de solicitar ou armazenar dados pessoais novamente.

Não contente com apenas cenários burocráticos na implementação da plataforma Blockchain no setor educacional, indagamos: Como empregar a tecnologia Blockchain na educação? Ou ainda, será que a sociedade está instruída para lidar com as potencialidades projetadas da Blockchain? Com o intuito de contribuir para tal habilidade, a pesquisa busca viabilizar conceitos da plataforma na sala de aula e analisar as impressões no primeiro contato dos alunos com a plataforma. Para isso apresentaremos no capítulo três, uma forma de apresentar tal tecnologia em uma aula de matemática desenvolvendo conceitos financeiros. Previamente, defendemos a aprendizagem por meio de jogos, mais especificamente na utilização de jogos de tabuleiro, na próxima subseção.

## 2.5. Aprendizagem por meio de Jogos

“O “jogo” é uma palavra, uma maneira de expressar o mundo e, portanto, de interpretá-lo”  
(BROUGÈRE, 1998).

Nessa seção apresentaremos a importância da apropriação dos jogos na educação, em especial aos jogos de tabuleiro como o Banco Imobiliário, por ser o meio em que a presente

pesquisa buscou construir os conceitos do Blockchain na sala de aula. De acordo com Macedo et al (2000), os jogos “possibilitam a produção de uma experiência significativa para as crianças tanto em termos de conteúdos escolares como do desenvolvimento de competências e habilidades”. Uma vez que, corroboram para o processo de aprendizagem tanto sobre o próprio sujeito; em como age e como pensa, quanto sobre as relações e laços sociais desenvolvidos.

O uso de jogos no processo educacional pode ser muito útil, por se tratar de um meio de apresentar diferentes recursos para o desenvolvimento de conteúdos de forma descontraída e que busquem auxiliar na formação do estudante. Os parâmetros curriculares nacionais (PCN's) salientam que os jogos são fontes de significados, e, portanto, possibilitam compreensão, geram satisfação, formam hábitos que se estruturam num sistema (BRASIL, 1998). Nesse sentido, conforme Macedo et. al. (2000)

[...] jogos e situações-problema podem ser recursos úteis para uma aprendizagem diferenciada e significativa. Diferenciada porque atribui à criança e ao professor outras posições na relação com o saber escolar. Para jogar e enfrentar situações-problema as crianças precisam ser ativas, envolvidas nas tarefas e nas relações com pessoas e objetos, ser cooperativas e responsáveis. Os jogos funcionam em uma estrutura de projeto em que propósitos, recursos, processos e resultados articulam-se no contexto das regras,[...], da organização das jogadas, nos desafios, nos desfechos e nas encruzilhadas que enredam e dão sentido ao jogo. (MACEDO ET AL. 200. pg. 6)

Dessa forma, entendemos que é durante o jogo que o indivíduo manifesta espontaneamente os conhecimentos que já domina, possibilitando que se perceba as associações feitas pelo mesmo, conhecer o processo de raciocínio e a construção dos seus conhecimentos. Além disso, durante o jogo é possível representar sua realidade social e ter acesso à outros tipos de realidades, proporcionando a troca entre seus pares. Corroborando com essa ideia Petty e Passos (1996) defendem a importância do uso de jogos na escola. Os autores afirmam que:

Por um lado trabalha com o interesse e a atenção, desafia o raciocínio e estimula uma postura ativa da criança. Por outro, representa uma real possibilidade de conhecer como pensa – por meio das estratégias adotadas – e quais dificuldades que encontra – por meio dos erros cometidos para tentar atingir os objetivos do jogo (PETTY. PASSOS.1996.p.174).

Entendemos, os jogos, como um meio capaz de apresentar conteúdos culturais nos quais os conhecimentos são construídos ao longo do processo de reflexões e intuições no momento que permitem o aluno usufruir de conceitos e estratégias individuais e por meio de discussões com

colegas para completar o objetivo proposto. Além de envolver concentração, controle do próprio comportamento, tomada de consciência de seus atos e a colaborar para a interação social entre seus pares. Por se tratar de uma atividade lúdica e formadora de um sistema de regras, permite que o aluno no seu processo de aprendizagem mais do que em exercícios e lições mecânicas. Conforme Rabioglio (1995) o jogo tem grande potencial didático, englobando cultura, interesse do aluno e conteúdos curriculares, possibilitando unir os conhecimentos com os conteúdos da escola. Desse modo, entendemos que os jogos podem ser considerados potencializadores de assuntos, além de permitir aos alunos participarem ativamente de seu processo de aprendizagem, assim, tornando o processo mais significativo para os estudantes. Consideramos que:

Ao aluno deve ser dado o direito de aprender. Não um 'aprender' mecânico, repetitivo, de fazer sem saber o que faz e por que faz. Muito menos um 'aprender' que se esvazia em brincadeiras. Mas um aprender significativo do qual o aluno participe raciocinando, compreendendo, reelaborando o saber historicamente produzido e superando, assim, sua visão ingênua, fragmentada e parcial da realidade (FIORENTINI e MIORIN, 2004, P.62).

Entende-se que os jogos viabilizam alunos ativos no processo de aprendizagem pois desenvolve sua habilidades de maneira autêntica, favorecendo um ambiente de buscar e reestruturar estratégias, de parcerias, resolver problemas por meios de debates, avaliar atitudes tanto individuais quanto coletivas, buscar consensos, ter contato à diferentes soluções e pensamentos. Assim, como podem proporcionar o entendimento do cumprimento de regras na sociedade, e colaborar para sua efetivação. Conforme Macedo et. al. (2000),

[...] defendemos a idéia de que jogar favorece e enriquece o processo de aprendizagem, na medida em que o sujeito é levado a refletir, fazer previsões e inter-relacionar objetos e eventos, bem como contribui para fornecer informações a respeito do pensamento infantil, o que é fundamental para o profissional que pretende auxiliar na superação das eventuais dificuldades. (MACEDO ET AL. 2000. pg. 27)

Corroborando com este fundamento, a BNCC de 2019, associa competências para investigar desafios do mundo contemporâneo, como assuntos que desenvolvam a Educação Matemática Financeira, com a utilização de jogos.

Planejar e executar ações envolvendo a criação e a utilização de aplicativos, jogos (digitais ou não), planilhas para o controle de orçamento familiar, simuladores de cálculos de juros compostos, dentre outros, para aplicar conceitos matemáticos e tomar decisões. (BRASIL. 2019. PG. 526)

Dessa maneira, assimilamos o jogo Banco Imobiliário como intermédio de representar a vida financeira e social de um modo a apresentar aos estudantes situações financeiras de compra e venda de propriedades utilizando criptomoedas. Escolhemos este jogo por se tratar de um jogo de tabuleiro que proporciona situações financeiras que retratam a realidade e, também, desenvolvem conceitos e habilidades matemáticas. A fim de analisar as relações, interpretações e questionamentos levantados pelos alunos perante situações do jogo com a utilização do Blockchain.

Focando em nossa escolha, o Banco Imobiliário é uma tradução do jogo mais vendido no mundo, conhecido como Monopoly. Esse jogo foi inventado por Charles Darrow, em 1932, sua versão tradicional é composta por: um tabuleiro, vinte e oito (28) títulos de posse, trinta e dois (32) cartões sorte ou revés, trinta e dois (32) casas, doze (12) hotéis, dois (2) dados, seis (6) peões e, trezentos e oitenta (380) notas de brinquedo e um manual de instruções. Mas para que esse jogo abordasse objetivos e conteúdos desejados, foram necessárias várias adaptações, que serão apresentadas no próximo capítulo.

### 3. METODOLOGIA

Para responder à questão diretriz: **“Como se mostram as potencialidades educacionais do Blockchain, associados à Educação Matemática Financeira, por meio de jogos?”** adotamos uma abordagem de cunho qualitativo, pois acreditamos ser possível investigar e analisar as percepções dos alunos sobre ideias matemáticas relacionadas a plataforma Blockchain.

A perspectiva de pesquisa consolidou-se nas ideias de Goldberg (2004), o qual afirma que pesquisadores que tomam a pesquisa como qualitativa se opõem à ideia de encontrar uma generalização, um modelo único que descreva o objeto em estudo. Bicudo (1993) salienta que a pesquisa qualitativa busca atingir aspectos do humano, sem passar pela mensuração, voltando o olhar para aspectos reflexivos do processo, não seguindo métodos previamente definidos. Considera-se que, dessa maneira, é possível que o pesquisador interprete o fenômeno a partir das perspectivas subjetivas dos próprios elementos sob estudo. Segundo Bogdan (1994) o objetivo da pesquisa qualitativa é compreender o comportamento e experiências humanas, e assim tentar compreender o processo no qual as pessoas constroem.

A pesquisa qualitativa, assim entendida como aquela que privilegia a análise de microprocessos, por meio do estudo das ações sociais individuais e grupais, realizando um exame intensivo dos dados, e caracterizada pela heterodoxia no momento da análise. (MARTINS, 2004) Desse modo, com a perspectiva de analisar questões relacionadas à problemática da pesquisa, serão buscadas tais representações por meio da criação de instrumentos visando evidenciar os indágamentos e iniciativas dos sujeitos ao serem confrontadas com uma nova plataforma.

Utilizo como um dos meios de produção de dados, a gravação de áudio e de vídeo, por ser uma forma de relatar as interações e reflexões realizadas pelas grupos durante os encontros, bem como por englobar um relatório sobre a aula. Além disso, utilizo um questionário respondido pelos alunos e um resumo com cerca de um parágrafo feito por eles ao final da pesquisa para apurar as perspectivas dos alunos.

O produto final desta pesquisa é a análise da prática desenvolvida no processo de entendimento dos alunos ao se relacionar com uma recente tecnologia digital, suas implementações e suas relações com a matemática. Os dados qualitativos consistem em descrições detalhadas de situações com o objetivo de compreender os indivíduos em seus próprios termos. Estes dados não

são padronizáveis como os dados quantitativos, obrigando o pesquisador a ter flexibilidade e criatividade no momento de coletá-los e analisá-los (GOLDENBERG, 2004)

A atividade foi desenvolvida com estudantes de duas turmas do 1º ano do Ensino Médio do Colégio Província de São Pedro, situada na cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. A prática foi dividida em duas etapas. Na primeira etapa, foi disponibilizado um tabuleiro inspirado no Banco Imobiliário produzido pela pesquisadora, intitulado Cripto City. O tabuleiro foi construído para aderir alguns conceitos da plataforma Blockchain e suas aplicabilidades. Este foi apresentado aos alunos e exposto às regras do jogo mantidas do jogo original do Banco Imobiliário e as regras acrescentadas destinadas para conduzir aos conceitos de interesse. Foi disponibilizado dois períodos (quarenta e cinco minutos cada) de aula para que os alunos, em grupos, jogassem. O jogo não concedeu dinheiro físico ou cartão para os efetuados pagamentos de compra e venda, em seu lugar cada aluno jogador recebeu um valor da criptomoeda BitcoinZ por meio do aplicativo Coinomi, uma carteira virtual que apresento a seguir, e uma tabela onde deveria produzir anotações de todas as compras ocorridas no jogo. Além das regras do jogo, não foi conceituado definições, pois o intuito era de destinar aos alunos a constatação do funcionamento de transações virtuais e a compreensão da não necessidade do uso de dinheiro para negociações como a compra e venda de propriedades.

A segunda etapa, foi realizada na semana seguinte em dois períodos de aula, com o objetivo de conceitualizar a plataforma Blockchain, explicando seu funcionamento e finalidade, incentivando um debate sobre suas implementações e suas consequências futuras na performance da sociedade. Assim explicando a atividade exercida pelos alunos durante o jogo, a atividade objetiva analisar as dificuldades encontradas na compreensão da plataforma Blockchain; seus benefícios identificados, questionamentos, riscos e desafios problematizados pelos alunos. Ainda na segunda etapa, com o intuito de melhor exemplificar seu funcionamento, foi apresentado dois simuladores de Blockchain denominados Anders e Demo. Nas próximas subseções apresento o aplicativo Coinomi, a moeda virtual BitcoinZ; utilizados para efetuar as transações monetárias necessárias durante o jogo Cripto City pelos alunos participantes, e em seguida apresento o jogo Cripto City bem como suas regras.

### 3.1 Coinomi

Coinomi (Wallet Coinomi) é um aplicativo com a funcionalidade de uma carteira virtual de múltiplos ativos. Isto é, uma carteira virtual que funciona como um programa para enviar, receber, armazenar e monitorar criptomoedas com segurança em dispositivos móveis e computadores. Ela é reconhecida por ser uma multicarteira pois suporta diversas moedas virtuais, facilitando ao usuário o controle de todas as suas criptomoedas em apenas um aplicativo.

A Coinomi foi lançada em 2014 por especialistas em tecnologia Blockchain com um histórico comprovado em fintech<sup>2</sup>, criptomoedas e empreendedorismo. Eles se uniram em torno da ideia de criar soluções seguras para aplicativos Blockchain. A Coinomi é a carteira multi-ativos mais antiga disponível, com milhões de usuários ativos. Além de ser a carteira virtual que até o momento nunca foi invadida ou comprometida. Listamos a seguir características da Coinomi:

1. Segurança: suas chaves privadas nunca saem do dispositivo no qual é feito o download do App. A carteira é criptografada para garantir que todos os fundos do usuário permaneçam seguros. Existe apenas uma “frase de recuperação” com o propósito de ao ser errado sua senha três vezes, todas as chaves secretas são apagadas e todos os fundos só poderão ser acessados por meio desta senha.
2. Integração: a carteira tenta integrar todas as moedas e tokens existentes, o que facilita a administração, câmbio e investimento em diversas criptomoedas ao mesmo tempo.
3. Anonimato: todas as transações feitas são anônimas, sendo impossível rastrear o emissor e o receptor. Em nenhum momento o usuário precisa se identificar com dados pessoais.
4. Câmbio integrado: dentro do aplicativo da carteira é possível ter acesso aos parceiros que fazem câmbio entre as moedas.
5. Intuitivo: é bastante intuitivo todos os processos e informações necessárias para criar a carteira.
6. Idiomas: a plataforma está disponível em mais de um idioma, visando integrar a maioria dos usuários. São eles: inglês, russo, chinês e português.

---

<sup>2</sup>As fintechs são startups ou empresas que desenvolvem produtos financeiros totalmente digitais. O termo surgiu da combinação de duas palavras em inglês: financial (financeiro) e technology (tecnologia).

7. Taxas: as taxas de transações podem ser calculadas dentro do aplicativo da carteira Coinomi. Essas taxas são dinâmicas, o que permite a você conseguir as melhores taxas em todos os momentos.

Para a participação do jogo Cripto City, foi solicitado aos alunos que realizassem o download em seus celulares da Wallet Coinomi e orientados no processo de cadastramento. É importante ressaltar o cuidado que tivemos ao solicitar no Termo de Consentimento a permissão dos responsáveis para este procedimento. Por se tratar de um aplicativo anônimo em nenhum momento os participantes tiveram que expor seus dados pessoais. A seguir explanaremos sobre a criptomoeda utilizada nas transações do jogo, a BitcoinZ.

### 3.2. BitcoinZ

BitcoinZ (BTCZ) é uma moeda digital, descentralizada e projetada por meio da criptografia. Sem orçamento significativo, está sendo construída por pessoas em todo o mundo, constituindo uma comunidade. BitcoinZ é uma criptomoeda compatível com o Bitcoin baseada no núcleo zcash, isto é, originou-se do mesmo código de programação que a moeda digital Bitcoin.

BitcoinZ foi apresentada em setembro de 2017, por um desenvolvedor anônimo e sua continuidade e difusão foi proporcionada por sua comunidade virtual formada. A moeda de código aberto possui uma organização não oficial de desenvolvimento, proveniente de doações voluntárias, autointitulada de comunidade. Todas as decisões são promovidas por meio de votações públicas de todos que participam desta comunidade. A intenção da comunidade da BitcoinZ é a mesma de Nakamoto quando apresentou a Bitcoin, de descentralizar o dinheiro para assim, obter pagamentos rápidos, anônimos e de baixo custo. Baseada no Bitcoin, a atual recompensa do bloco é de 12.500 moedas, o mesmo que o Bitcoin, mas dividida pela metade a cada quatro anos. Comparando-as ainda, o bloco do BitcoinZ possui 2M (2,5 minutos) enquanto o bloco no Bitcoin é de 8M (10 minutos). Por esse motivo, seus blocos com informações são formadas mais rapidamente e suas transações são facilmente empacotadas e confirmadas.

A BitcoinZ é permitida de operar como um criptomoeda comprovada com a capacidade de oferecer unidade de processamento gráfico (GPU) de mineração para qualquer pessoa com acesso. Além disso, consente a portabilidade e compatibilidade com o Bitcoin e outras criptomoedas. Sua circulação total é de 2,1 bilhões o que resolve o problema de altos valores para a moeda e de altas

comissões do Bitcoin. Sua circulação é mil vezes a circulação do Bitcoin, o que a torna mais acessível e mais didática.

Considerado um investimento próspero, atualmente o valor da moeda virtual contempla seis casas decimais (milionésimos), em reais seu valor é estimado em cerca de R\$0,000346. Na figura 3 está ilustrado a valorização da moeda no período de janeiro de 2018 à setembro de 2019.

**Figura 3: valorização da BitcoinZ**



Fonte: CoinMarketCap

De acordo com nossa pesquisa, realizada no *Google Trends*, a busca pela criptomoeda BitcoinZ têm aumentado, sendo as regiões de São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro as mais interessadas na criptomoeda no Brasil. Como será possível identificar no gráfico a seguir, principalmente nestas regiões.

**Figura: Buscas pelo conceito criptomoeda BitcoinZ**



Fonte: Google Trends<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Disponível em: <https://trends.google.com.br/trends/explore?date=today%205-y&geo=BR&q=bitcoinZ>

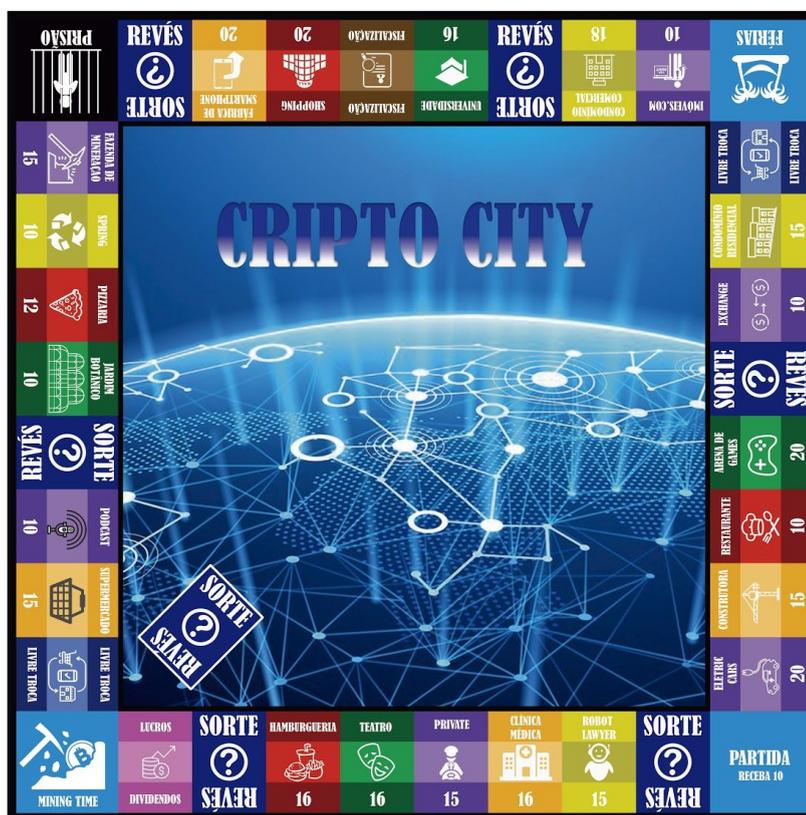
Apresentado o aplicativo Coinomi e a criptomoeda BitcoinZ por conseguinte apresento o jogo elaborado pela pesquisadora para a prática do Trabalho de Conclusão de Curso, intitulado Cripto City, uma versão do jogo Banco Imobiliário.

### 3.3. Cripto City

Conforme Reis (2017), o uso de jogos no ensino se destaca pela diversão que é capaz de proporcionar aos estudantes, além de promover a interação social e exercitar conceitos de matemática financeira. Para isso, pesquisou-se um jogo que tivesse conceitos matemáticos presentes em sua estrutura e conhecido pelos alunos: o Banco Imobiliário. Com o intuito de consolidar os conceitos do Blockchain e impulsionar a Educação Matemática Financeira foi pesquisado jogos que poderiam viabilizar de forma dinâmica a introdução destes conceitos. Por isso preferimos utilizar o jogo Banco Imobiliário. Para isso, foram necessárias adaptações de sua versão tradicional que serão apresentadas adiante, além da confecção do material. O jogo é composto por um tabuleiro (construído pela pesquisadora), peões, dados, cartas de sorte ou revés, e consiste na compra e venda de propriedades com o objetivo de conquistar a maior fortuna e não ir à falência.

Para a construção do tabuleiro foi utilizado o *software Photoshop* e impresso em uma folha A2, para que ficasse de um tamanho semelhante ao do tabuleiro original. As cartas de sorte e revés foram elaboradas em um Documentos do *Google Drive* e impressas em um papel mais resistente. Já os peões e casas foram utilizadas do próprio jogo do Banco Imobiliário do acervo da pesquisadora.

Figura 4: Tabuleiro do Cripto City



Fonte: o autor

Entretanto no jogo original, os participantes recebem uma carta denominado “Título de Propriedade” ao efetuar a comprar um terreno, que serve de informativo sobre o valor do aluguel, valor da compra de casas. Além disso, ao ser adquirido o Título de Propriedade, o jogador comprova ser o dono de tal propriedade. Com o intuito de ratificar a aplicabilidade do Blockchain em registros de propriedades, ao invés de disponibilizar estas cartas, foi oferecido uma tabela, na qual compreendia todos os dados dos terrenos com seus respectivos detalhes, valores e com um espaço reservado para compor o nome do proprietário que viesse a comprar cada terreno. De acordo com Nofer et al (2017), o Blockchain pode administrar quem são os donos das propriedades, sejam elas tangíveis (casas, automóveis) ou intangíveis (compartilhamentos de dados, permissão de acesso). Neste aspecto, o Blockchain já está sendo implementado em níveis de aplicações reais principalmente em projetos pilotos internacionais, por isso consideramos a relevância de sua simulação no jogo.

As propriedades escolhidas para compor o tabuleiro são inspiradas em startups existentes que revolucionaram certas indústrias, como Podcast, Spring, Eletric Cars, Private e Imóveis.com. A

primeira citada, Podcast é uma mídia de transmissão de informações por meio de áudios gravados que podem ser acessados a qualquer momento. Já a segunda startup, nomeada de Spring remete à empresas voltadas a área de produtos ecológicos. Além de Eletric Cars que está relacionado à compra e aluguel de carros elétricos, Private aos aplicativos de motoristas particulares e Imoveis.com aos aplicativos do setor imobiliário que visam oferecer um serviço online para as pessoas anunciarem, descobrirem e reservarem acomodações e meios de hospedagem. Além disso, comércios bem definidos que fazem parte da cultura social dos alunos como Universidade, Teatro, Jardim Botânico, Supermercado, Pizzaria, Hamburgueria, Construtora, Condomínio Residencial e Condomínio Comercial. Tal tabela, apresentada a seguir, foi construída em um documento, impressa e disponibilizada duas cópias para cada grupo.

**Quadro 2: Registro de propriedades**

<b>Propriedade</b>	<b>Detalhes</b>	<b>Aluguel</b>	<b>Proprietário</b>
<b>Lucros e Dividendos</b>	É hora de receber seu rendimento! Receba 10.	-	-
<b>Fiscalização</b>	É hora de pagar o imposto de renda! Pague 10.	-	-
<b>Livre Troca</b>	Aqui você pode vender/comprar qualquer propriedade de seu interesse com outros participantes. Negocie!	-	-
<b>Mining Time</b>	Jogue os dados, se conseguir uma dupla ganha o valor da soma dos dados multiplicados por 2.	-	-
<b>Hamburgueria</b>	Terreno: 16 Casa: 30	Aluguel:5 1 casa: 10 2 casas:20 3 casas:40	
<b>Pizzaria</b>	Terreno: 12 Casa: 30	Aluguel:5 1 casa: 10 2 casas:20 3 casas:40	
<b>Shopping</b>	Terreno: 20 Casa: 60	Aluguel:15 1 casa: 30 2 casas:50 3 casas:60	
<b>Restaurante</b>	Terreno: 10 Casa: 30	Aluguel:5 1 casa: 10 2 casas:20 3 casas:40	
<b>Jardim Botânico</b>	Terreno: 10 Casa: 30	Aluguel:5 1 casa: 18	

		2 casas:20 3 casas:30	
<b>Teatro</b>	Terreno: 16 Casa: 30	Aluguel:5 1 casa: 18 2 casas:20 3 casas:30	
<b>Arena de Games</b>	Terreno: 20 Casa: 50	Aluguel:15 1 casa: 20 2 casas:30 3 casas:60	
<b>Universidade</b>	Terreno: 16 Casa: 30	Aluguel:5 1 casa: 18 2 casas:20 3 casas:30	
<b>Clínica Médica</b>	Terreno: 16 Casa: 20	Aluguel:5 1 casa: 10 2 casas:20 3 casas:30	
<b>Supermercado</b>	Terreno: 15 Casa: 20	Aluguel:5 1 casa: 10 2 casas:20 3 casas:30	
<b>Fábrica de Smartphone</b>	Terreno: 20 Casa: 30	Aluguel:5 1 casa: 10 2 casas:20 3 casas:30	
<b>Construtora</b>	Terreno: 15 Casa: 20	Aluguel:5 1 casa: 10 2 casas:20 3 casas:30	
<b>Robot Lawyer</b>	Startup Robôs Advogados Terreno: 15 Casa: 20	Aluguel:5 1 casa: 10 2 casas:20 3 casas:30	
<b>Spring</b>	Startup Ecológica Terreno: 10 Casa: 20	Aluguel:5 1 casa: 10 2 casas:20 3 casas:30	
<b>Condomínio Residencial</b>	Terreno: 15 Casa: 20	Aluguel:5 1 casa: 10 2 casas:20 3 casas:30	
<b>Condomínio Comercial</b>	Terreno: 18 Casa 20	Aluguel:10 1 casa: 10 2 casas:20 3 casas:30	
<b>Private</b>	Startup App Motoristas particulares Terreno: 15 Casa: 20	Aluguel:5 1 casa: 10 2 casas:12 3 casas:20	
<b>Podcast</b>	Startup Terreno: 10 Casa: 20	Aluguel:5 1 casa: 10 2 casas:12 3 casas:20	
<b>Fazenda de Mineração</b>	Terreno: 15 Casa:20	Aluguel:5 1 casa: 10 2 casas:12	

		3 casas:20	
<b>Imoveis.com</b>	Startup setor imobiliário Terreno: 10 Casa:20	Aluguel:5 1 casa: 10 2 casas:12 3 casas:20	
<b>Exchange</b>	Corretora de criptomoeda. Terreno:10 Casa:20	Aluguel:5 1 casa: 10 2 casas:12 3 casas:20	
<b>Eletric Cars</b>	Startup Carros elétricos Terreno: 20 Casa:30	Aluguel:5 1 casa: 10 2 casas:12 3 casas:20	

Nesta seção, apresentaremos as regras do Cripto City, e algumas reflexões e justificativas do estabelecimento de tais regras, de modo a efetuar o nosso objetivo de contemplar conceitos e situações envolvendo aplicações do Blockchain. Baseadas nas regras do jogo tradicional do Banco Imobiliário, a primeira mudança foi na forma de realizar os pagamentos, que enquanto no jogo original era feito com notas de dinheiro de brinquedo, no Cripto City foi efetuado utilizando transações da criptomoeda BitcoinZ. Outros princípios de jogabilidade foram mantidas da versão tradicional, em linhas gerais, as regras do jogo são:

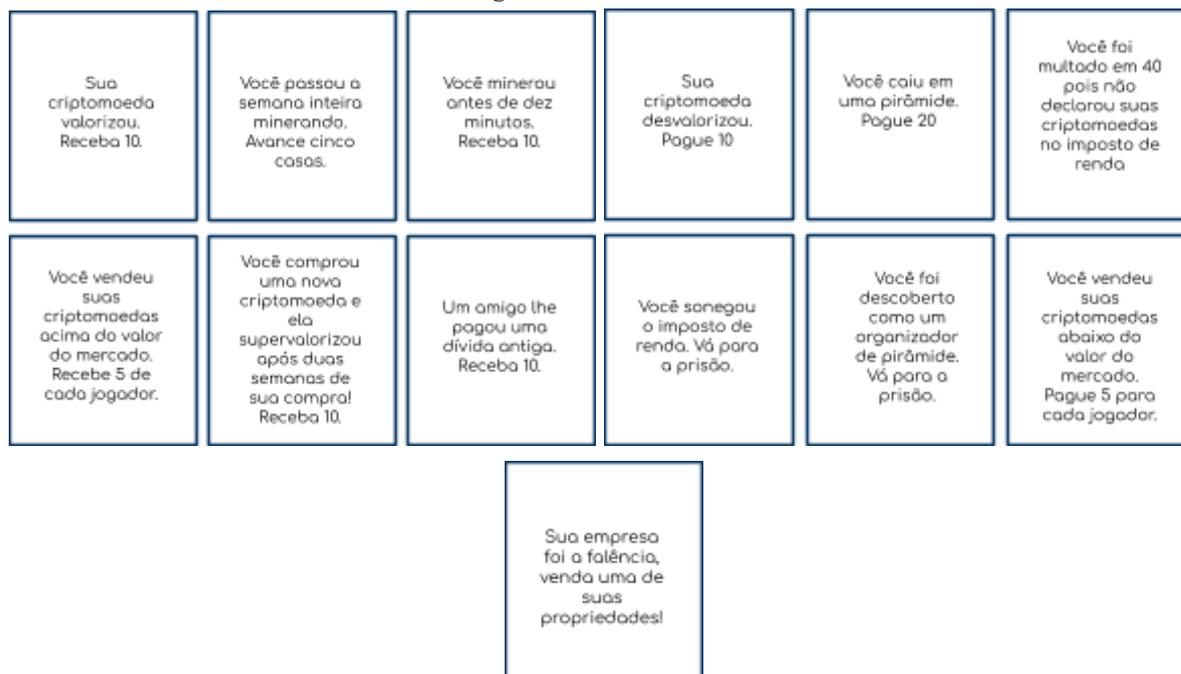
Para iniciar o jogo, cada jogador deve receber uma transferência de trezentos (300) BtcZ em sua Coinomi Wallet. Cada participante joga o dado em sua vez, percorre o número de casas determinado pelo resultado da soma dos dois dados e cumpre as ordens da casa em que cair. Ao cair em um terreno ou empresa, poderá comprá-los. Este registro deve ser feito por todos os jogadores em sua tabela de propriedades disponibilizada. Ao cair no terreno de alguém, deverá pagar o valor do aluguel ao dono, o valor está informado na tabela de propriedades.

Ao cair na prisão, o jogador deverá ficar sem jogar por uma rodada. Para sair da prisão na próxima rodada apenas se conseguir uma dupla nos dados ou pagar 15 BtcZ. A cada volta completada no tabuleiro, cada jogador ganha dez (10) BctZ como honorários. Ao comprar um terreno ou empresa, pode-se construir até três casas, para isso o valor de cada compra e o respectivo aluguel para cada condição estão expostos na tabela de propriedades.

No terreno LIVRE COMÉRCIO, os participantes poderão vender ou trocar terrenos/empresa entre si, este terreno tem como intuito proporcionar negociações entre os estudantes. Já no terreno LUCROS DIVIDENDOS, o participante recebe dez (10) BctZ. No terreno FISCALIZAÇÃO, o participante paga dez (10) Bctz ao código da carteira da professora. Ao parar em uma casa SORTE

OU REVÉS, o jogador deverá sortear uma carta deste monte e cumprir o que está indicado na carta, e em seguida, devolver a carta para o final da pilha. Nelas, foram explorados alguns conceitos de sistemas Blockchain como valorização e desvalorização da criptomoeda, mineração e pirâmides<sup>4</sup>.

**Figura 6: Cartas Sorte ou Revés**



**Fonte: o autor**

### 3.4. Atividades propostas

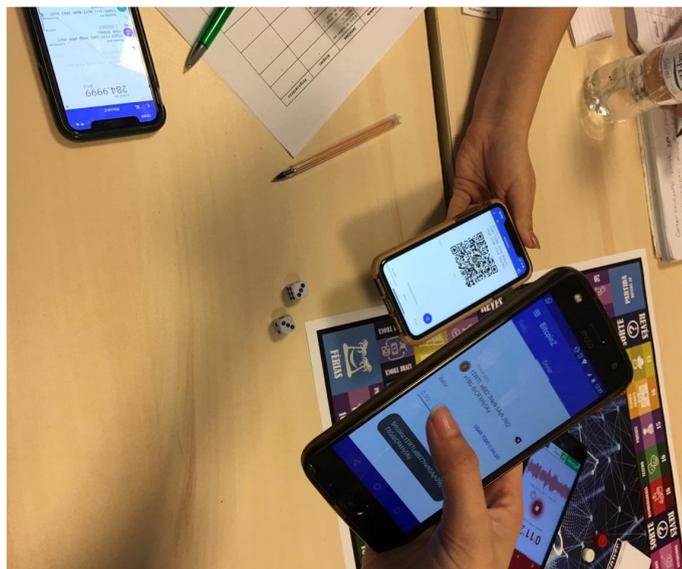
As turmas 100 e 101 eram compostas por trinta alunos em cada. No primeiro encontro da prática participaram vinte e seis (26) alunos da turma 100 e vinte (20) da turma 101. Já no segundo encontro, que ocorreu uma semana após o primeiro, foi composto por vinte e um (21) e vinte (20) da turma 100 e 101, respectivamente.

O primeiro encontro (dois períodos de quarenta e cinco minutos), consistiu em dividir a turma em grupos para o jogo Cripto City. Salientamos que a escolha dos grupos foi feita por eles para que assim, se sentissem mais tranquilos ao realizar a atividade. No primeiro momento a professora pesquisadora solicitou que todos fizessem o download do aplicativo Coinomi em seus celulares. Para isso, foi projetado no quadro um passo a passo para auxiliar no cadastramento no

<sup>4</sup> Pirâmides são golpes financeiros, esquemas que prometem ganhos elevados em um curto espaço de tempo por meio de aplicações em criptomoedas.

aplicativo. Conforme os alunos foram se cadastrando a professora foi transferindo as criptomoedas, BitcoinZ, já demonstrando como realizar transferências pelo aplicativo. Na figura 5, observamos a professora pesquisadora transferindo a quantia inicial para um grupo de alunos participantes.

**Figura 7 : Transferência via QRCode**



**Acervo: a pesquisa**

Para possibilitar estas transações a pesquisadora comprou cerca de 10.000 BtcZ (aproximadamente 0,82 Dólar na data da compra), por meio do aplicativo Wallet Coinomi. Com este total de criptomoedas, foi transferido 300 BtcZ para cada aluno(a) jogador(a) iniciasse o jogo. Ressaltamos aqui, que todo o valor foi devolvido para a pesquisadora no final da aula, por meio de transações diretas dos alunos(as) jogadores para a wallet da professora pesquisadora.

Assim que todos estavam cadastrados e com saldo, e ainda com o auxílio de slides preparados pela professora pesquisadora, foi explanado sobre as regras do jogo e distribuído os tabuleiros e aparatos para o jogo. Muito semelhantes com o jogo original do Banco Imobiliário, nessa parte da aula não surgiram dificuldades. Além de ser explicado a tabela com os títulos de propriedades, ambos evidenciados na seção 3.3.. O restante do tempo de aula foi disponibilizado para a jogabilidade entre os grupos. O objetivo desse primeiro encontro, era proporcionar o primeiro contato dos alunos com uma das implementações da plataforma Blockchain, a criptomoeda BitcoinZ. Desse modo, observar como acontecia essa relação e quais estranhezas eram acarretadas.

**Figura 8: Alunos durante o jogo****Acervo: a pesquisa**

No primeiro encontro com a turma 100, esta se dividiu em cinco grupos. Quando os alunos iniciaram o jogo, foi verificado que a cada compra que decidiam realizar, necessitavam do QR Code da professora pesquisadora para efetuar o pagamento. O que comprometeu muito tempo no aguardo da professora com o celular. Diante desse obstáculo, para o encontro com a turma 101 foi impresso o QR Code da carteira da professora para que a compra de propriedades não necessitasse da presença da professora, o que acarretou em uma maior independência pelo grupo durante o jogo.

O segundo encontro (dois períodos de quarenta e cinco minutos) foi realizado na sala multimídias da escola. Inicialmente a professora pesquisadora solicitou que os alunos que participaram do jogo da aula anterior respondessem a um questionário online<sup>5</sup>. No qual responderam às seguintes perguntas a fim de analisar suas impressões sobre o jogo Cripto City.

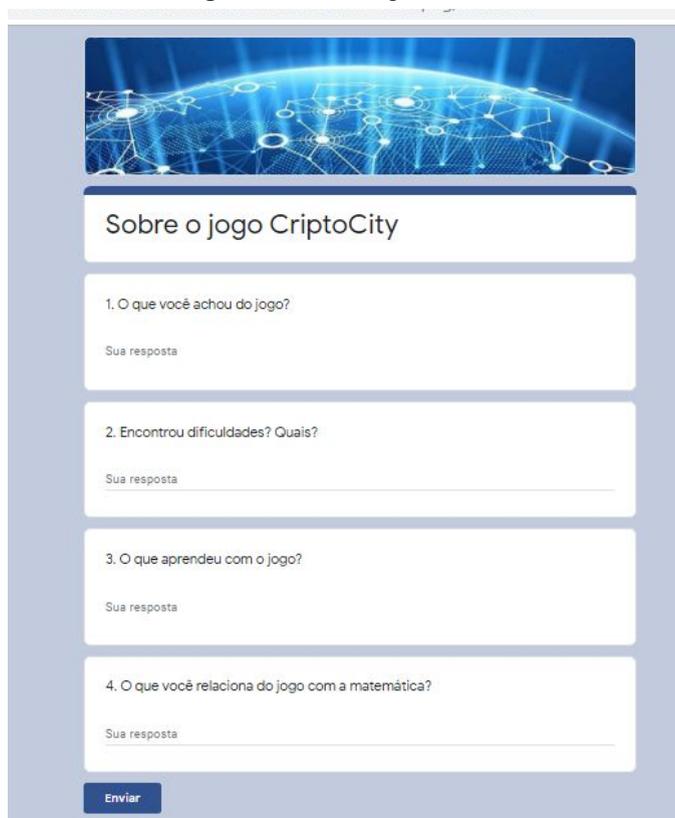
1. O que você achou do jogo?
2. Encontrou dificuldades? Quais?
3. O que aprendeu com o jogo?

---

<sup>5</sup> Disponível em <https://forms.gle/3bMgcCfktEVX723RA>

## 4. O que você relaciona do jogo com a matemática?

Figura 9: Face do questionário



The image shows a digital questionnaire interface. At the top, there is a header image with a blue background and a network of glowing nodes and lines. Below the image, the title 'Sobre o jogo CriptoCity' is displayed. The questionnaire consists of four numbered questions, each followed by a text input field labeled 'Sua resposta'. The questions are: 1. 'O que você achou do jogo?', 2. 'Encontrou dificuldades? Quais?', 3. 'O que aprendeu com o jogo?', and 4. 'O que você relaciona do jogo com a matemática?'. At the bottom of the form, there is a blue button labeled 'Enviar'.

Acervo: a pesquisa

Em seguida, por meio de uma aula expositiva, a professora pesquisadora discutiu o que são criptomoedas, como funciona, suas características, um breve resumo de seu surgimento, caracterizou o BitcoinZ comparando-o com o Bitcoin. Além disso, definiu Blockchain e apresentou dois simuladores da plataforma (Anders.com<sup>6</sup> e blockchaindemo<sup>7</sup>), exemplificando suas características e utilidades. O discurso da professora foi conduzido de acordo com os questionamentos e debates dos alunos. O intuito do último encontro era elucidar e conceitualizar aspectos da prática do jogo, entretanto discorreremos este último encontro em poucos detalhes por se tratar de uma aula expositiva e estarmos mais atentos aos debates dos(as) alunos(as) durante o jogo Cripto City. Para finalizar a prática, foi solicitado que os alunos elaborassem um resumo com cerca de um parágrafo sobre o que entenderam sobre Blockchain e explicar sobre o que acharam mais

<sup>6</sup> Disponível em <https://anders.com/blockchain/>

<sup>7</sup> Disponível em <https://blockchaindemo.io/>

interessante de toda a prática. No próximo capítulo analisaremos os dados produzidos na prática desta pesquisa.

## 4. ANÁLISE DE DADOS

Neste capítulo buscamos descrever os dados produzidos durante os dois encontros com cada turma e analisar possíveis respostas para a nossa pergunta diretriz “Como se mostram as potencialidades educacionais do Blockchain, associados à Educação Matemática Financeira, por meio de jogos?”

A fim de preservar a identidade dos alunos participantes, durante o processo de análise, seus nomes foram transformados em códigos. Os grupos formados para o jogo, no primeiro encontro, foram nomeados de A até J sendo os grupos A, B,C, D e E compostos por alunos da turma 100, enquanto que de F, G, H, I, J eram compostos por alunos da turma 101. Sendo utilizados os códigos A1, A2, A3 e A4 para os participantes que compõem o grupo A e assim sucessivamente para os demais.

Como meio de coleta, no primeiro encontro foram produzidos áudios e vídeos realizados por um integrante de cada grupo, com o intuito de registrar as interações realizadas pelo grupo durante o jogo Cripto City. Na próxima subseção será efetuada a análise dos resultados do experimento por meio das transcrições de trechos destes áudios e vídeos do grupo F. Os episódios são fragmentos das gravações de cerca de quarenta minutos de cada grupo. Além disso, os alunos participantes responderam à um questionário e elaboraram um resumo com cerca de um parágrafo sobre sua experiência no decorrer dos encontros, que também serão exibidos neste capítulo. No segundo encontro, a coleta de dados foi por meio da gravação do áudio da aula expositiva pela professora pesquisadora. O processo de análise da pesquisa, também será embasado pelas respostas ao questionário e resumos elaborados pelos alunos participantes na seção 4.1.1. no qual apresentaremos suas percepções.

### 4.1.EPISÓDIO 1

Início o processo de análise referente ao grupo F, dispondo como base principal o áudio gravado pelo próprio grupo. O Episódio 1 envolve os alunos F1, F2 , F3 e a professora pesquisadora (P) em suas interações durante o jogo Cripto City. No decorrer do jogo a aluna F2 demonstra interesse em comprar a Pizzaria e, quando seu peão cai na casa referente a esta propriedade, efetua a compra. Entretanto, descumprindo uma regra apresentada no início do encontro quando a professora

pesquisadora explicou as regras do jogo, de que a compra máxima de casas por terreno deveria ser de três casas, a aluna decidiu por comprar oito casas com a permissão dos colegas. Podemos observar este aspecto no Excerto 1.

#### Excerto 1

F2 [7:48]: Eu cai na Pizzaria! Eu quero todas as casinhas.  
F1 [7:56]: Ok, manda doze reais para a sora.  
F2 [7:57]: Não, eu quero mais de doze.  
F1 [7:58]: Não, tu tem que mandar doze.  
F2 [8:00]: Eu quero o terreno e...  
F1 [8:02]: E a casa?  
F2 [8:04]: É, quantas casas... Deixa eu ver, duzentos e setenta e nove dividido por... eu posso comprar nove casas.  
F1 [8:20]: Não, não faça isso!  
F2 [8:29]: Duzentos e setenta e nove dividido por doze. Não! Eu, espera aí... Eu posso comprar oito casas.  
F1 [8:38]: Não acredito que tu vai fazer isso.  
F1 [9:01]: Tá, quanto que vai custar isso? O terreno é doze e cada casa é 30.  
F2 [9:02]: Duzentos e cinquenta e dois.

Fonte: dados da pesquisa

Expomos inicialmente, as falas do aluno F1 no Excerto 1, “*Não, não faça isso!*” e “*Não acredito que tu vai fazer isso.*” quando a aluna F2 anuncia sua compra de oito casas na propriedade, para relacionar com o campo de reflexão e a cultura de prevenção. Conforme Campos, Teixeira e Coutinho (2015), reflexão está associado à educação para a cidadania. Esclarecendo um pouco, busca-se instruir o aluno para o seu papel de cidadão consciente dos problemas que permeiam a sociedade como problemas sociais, políticos e econômicos. Para os autores, o “[...] conhecimento reflexivo é fortemente valorizado no contexto da Educação Crítica. Assim, propondo uma reflexão sobre si mesmo, sobre seu tempo, sobre suas responsabilidades, sobre seu papel, professor e alunos assumem uma consciência crítica”. Proporcionando oportunidades aos alunos de se apropriarem de conhecimentos que serão usados para refletir, desenvolver uma postura crítica e torná-los capazes de modificar suas realidades.

A cultura de prevenção é decorrência da reflexão, associada à capacidade de planejar pensando nas intempéries da vida e possibilidades futuras. Portanto, além de saber ler e interpretar situações sócio-econômicas, é precisa saber refletir e analisar tais situações com o intuito de

preparar o aluno para sua tomada de decisão pensando no futuro. De acordo com o documento da ENEF, as principais prioridades são:

Na dimensão temporal, os conceitos são discutidos tendo como base a noção de que decisões tomadas no presente afetam o futuro. Os espaços são cruzados pela dimensão temporal, que conecta o passado, o presente e o futuro, em uma corrente de inter-relações. Essa corrente torna possível a percepção do presente não apenas como um resultado de decisões tomadas no passado, mas como o momento em que certas iniciativas foram tomadas, e os resultados e consequências dessas iniciativas – positivos e negativos – serão coletados no futuro. (ENEF.2010.pg.11)

Na fala do aluno F1, podemos perceber seu senso crítico desenvolvido e seu julgamento quanto a tomada de decisão de sua colega, o que indica possíveis desenvolvimentos de valores e competências necessárias para tomada de consciência de oportunidades e riscos perante situações e escolhas financeiras. Nessa perspectiva, analisamos a consciência do aluno F1 relativa ao âmbito social. “O âmbito social é aquele no qual o indivíduo não tem um controle ativo sobre as variáveis que impactam sua vida financeira, mas pode se planejar diante delas”(ENEF, 2010). Dessa maneira, constatamos pela sua fala, um discernimento das consequências que a atitude de sua colega teria não só em seu âmbito individual mas, também, no âmbito social do jogo. Sendo capaz de projetar, refletir e expressar-se diante de tais repercussões.

Retornando a descrição do Episódio I, ao comprar as oito casas, a aluna F2 continuou o jogo com um valor de BitcoinZ insuficiente para adquirir outra propriedade. Logo depois, seria a vez do aluno F1 jogar, que estava à cinco casas de distância da propriedade de sua colega. Ao parar na pizzaria, o aluno se preocupou com o valor que pagaria de aluguel com tantas casas no terreno. Entretanto, como a compra de oito casas foi aceita pelo grupo, em conjunto e com auxílio da professora pesquisadora foi discutido por um valor adequado para ser pago, uma vez que, na tabela de registros obtinha apenas o valor do aluguel para até três casas. Diante disso, como o valor do aluguel de uma casa era dez BitcoinZ, de duas casas era de vinte BitcoinZ e de três casas era de quarenta BitcoinZ, foi proposto pela professora pesquisadora que fosse pago duas vezes o valor de três casas mais o valor de duas casas, assim totalizando o valor de oito casas, totalizando o valor de cem BitcoinZ. Essa proposta foi aceita pelo grupo como discutido pelo grupo F no Excerto 2.

**Excerto 2**

F2 [12:19]: Sora, sora... Olha onde ele caiu! No meu burraco da morte!

P [12:19]: Meu deus! Tu comprou muitas casas, é isso?

F2 [12:22]: É, eu gastei todo meu dinheiro na Pizzaria. É um andar para cada sabor de pizza.

F1 [12:38]: Tu tem oito casas, né? dez, vinte, trinta, oitenta, cento e sessenta... Tu me faliu!

P [12:40]: É que na verdade, existe um limite de casas por terreno. Agora que tu já pagou por elas vamos deixar assim, mas era no máximo três casas por terreno. Devemos ver o valor para quem parar aqui e ter que pagar o aluguel. São oito casas, vamos colocar o aluguel de cem BitcoinZ, o que acham?

F2 [13:42]: Pode ser.

F1 [13:33]: Tá, eu pago cem. Justo!

F2 [13:35]: Ele faliu!

F1 [13:36]: Eu pago pra ela.

F2 [13:37]: Tu tem que me pagar.

F1 [13:40]: Mostra teu QR aí.

**Fonte:** dados da pesquisa

Diante do excerto 2, salientamos que mesmo que a aluna F2 tenha descumprido uma regra do jogo, de quantidade máxima de casas por terreno, a professora pesquisadora decidiu por manter as oito casas pois a aluna já havia realizado a transação do valor e outras jogadas já haviam sido realizadas posteriormente. Além disso, os demais participantes do grupo F foram favoráveis a decisão de compra de sua colega, não se sentindo prejudicados. Tal compra aconteceu enquanto a professora pesquisadora estava presenciando o jogo de outro grupo e só foi chamada pelo grupo F após a compra, quando o peão que representava o aluno F1 parou no terreno da pizzaria.

Avaliando a fala da aluna F2, “*Ele faliu!*” diante do contexto, ponderamos a ideia de consumo consciente referente não só à um consumidor mas de um produto ou serviço consciente, também. O consumo consciente responsável e sustentável é aquele que demanda dos consumidores as atitudes de refletir, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar, que constituem os 5 Rs recomendados pelo documento Manual de Educação para o Consumo Sustentável (MMA/MEC/IDEC, 2005).

Entende-se que o consumo consciente é uma conduta que valoriza a responsabilidade com o intuito de preservar e manter um meio social com maior qualidade e autenticidade. Assim, maximizando os impactos positivos e minimizando os negativos de escolhas de consumo. De acordo com o documento *Orientações para Educação Financeira nas escolas*, o “lucro é, inclusive, uma questão fundamental para servir de base às discussões sobre consumo consciente.” Diante disso, analisamos à capacidade da aluna F2 em tornar sua propriedade lucrativa de forma justa e

consciente. Associamos a sua fala, a percepção de que construiu uma propriedade lucrativa por render um aluguel de alto valor, entretanto como consequência disso causou um déficit na organização financeira de seu colega, construindo assim, um produto não consciente para a realidade do jogo.

Seguindo o Episódio 1, a aluna F2 passou o jogo com apenas a propriedade da Pizzaria e suas oito casas construídas neste terreno, até o final do jogo, quando a próxima jogada leva o peão que representa a aluna F2 em Sorte ou Revés, na qual retirou a carta Revés “Sua empresa foi a falência, venda uma de suas propriedades.” Como a aluna possuía apenas uma propriedade, foi necessário que vendesse a sua Pizzaria. Lamentando, a aluna refletiu sobre o valor da venda como podemos observar no Excerto 3.

### Excerto 3

F1[30:24]: Dois, três, quatro, cinco. (*Murmúrios*)  
 F1[30:29]: Sua empresa foi a falência, venda uma de suas propriedades.  
 F3[30:34]: Tu só tem uma propriedade!  
 F1[30:35]: Tem que vender a Pizzaria! (*Risos*)  
 F2[30:36]: Eu não vou vender a Pizzaria. Eu vou destruir a Pizzaria.  
 F1[30:42]: É o fim do teu império! Tu tem que vender.  
 F2[30:45]: Eu não vou vender a Pizzaria.  
 F3[30:46]: Você faliu, F2<sup>8</sup>!  
 F1[31:06]: Bom, agora tu não tem mais isso aqui.  
 F2[31:13]: Mas se é venda, eu tenho que ganhar dinheiro.  
 F1[31:13]: Sim.  
 F2[31:14]: E eu ainda vou recomprar.  
 F1[31:16]: Quanto dinheiro tu acha que a Pizzaria, que a Império Pizzaria valeu?  
 F2[31:21]: Olha, tinha oito casas mais o terreno que valia doze. Valia trezentos e setenta.  
 F2[31:44]: Eu vou recomprar tudo. Eu vou recomprar! Valia trezentos e setenta pila!  
 F1[32:00]: Beleza, então agora tu tem trezentos e setenta pilas na tua conta.  
 F2[32:05]: Eu vou repassar ali e recomprar tudo.  
 F3[32:06]: Não, se eu passar ali e comprar a Pizzaria antes.  
 F2[32:07]: You can try!

Fonte: dados da pesquisa

No que diz respeito à Educação Matemática Financeira, entendemos que o jogo proporcionou momentos aos participantes que evidenciam aspectos considerados importantes. Nesse sentido, destacamos o papel do aluno F1. Podemos observar que, ao longo das interações do

<sup>8</sup> Aqui foi removido do diálogo o nome da aluna com o intuito de respeitar seu anonimato.

grupo F, como na fala “ *Paga vinte para este endereço*” e em “ *Então tá, tu tem que mandar para aquele negócio*”, referindo-se ao QR Code da carteira da professora, no Excerto 4, que o seu integrante F1 realizou todas as mediações e negociações de sua grupo. Dessa forma, acompanhou e fiscalizou as ações durante o jogo, e assim, auxiliando seus colegas nas transações e ordens dos passos. Assim, demonstrando sua preocupação não só no âmbito individual, cuidando de suas finanças durante o jogo mas, também, na sua preocupação social no decorrer das jogadas dos demais participantes. Evidenciando uma competência crítica desempenhada pelo aluno F1 no processo social. Nessa perspectiva, acarretou uma oportunidade de uma situação de cidadania na prática, exercendo seu senso crítico utilizando-se da Matemática para fazer as leituras de ações de consumo e fiscalizando o cumprimento das regras perante a sociedade. Esse aspecto foi presenciado, principalmente no seguinte Excerto, o Excerto 4.

#### Excerto 4

F2[1:16]: Você caiu em uma pirâmide, pague vinte. *(Risos)*

F1[1:22]: Paga vinte para este endereço. *(aluno mostra o QR Code da carteira da professora)*

F1[1:26]: Tu quer comprar a Arena de Games?

F3[1:27]: Quanto que é a Arena de Games?

F1[1:28]: É vinte.

F3[1:30]: Quero.

F1[1:31]: Então tá, tu tem que mandar para aquele negócio. *(novamente, mostra o QR code da carteira da professora)*

Fonte: a pesquisa

Em relação aos aspectos referentes à literacia digital, destacamos, no Episódio 1, o aspecto referente a jogabilidade. Para Jenkins et al (2009), o jogo pode gerar novas formas de aprendizagem incentivando a capacidade de experimentar o ambiente, como forma de resolução de problemas. A jogabilidade pode ser uma habilidade valiosa na qual as crianças devem dominar suas preparações para papéis de responsabilidades subseqüentes no mundo adulto, como foi possível observar durante o jogo Cripto City, principalmente no grupo F e em circunstância no decorrer do jogo, no momento que experimentaram uma nova maneira de transacionar valores em situações de compra e venda de propriedades. Como podemos verificar na fala do aluno F1 “ *Mostra teu QR aí*” ao ter que pagar o aluguel para a sua colega. A jogabilidade pode ser vista como um potencializador de aprendizagem. Isso se dá porque ela reduz os riscos emocionais de falha, dado que, ao estar em

um ambiente de “jogos”, os jogadores são encorajados a suspender algumas das consequências do mundo nas ações representadas nos jogos, podendo assumir riscos e aprender por experimentação. Esse aspecto pode ser observado na situação da aluna F2 quando as circunstâncias do jogo fizeram com que ela fosse a falência resultando na venda de sua única propriedade, a Pizzaria. Conseguimos verificar na fala da aluna “*Eu não vou vender a Pizzaria*” que no primeiro momento ela resiste a consequência e ao risco que se colocou ao aplicar todo seu dinheiro em apenas um investimento. Mas alguns minutos depois ela se responsabiliza, enfrenta e já elabora seu plano de reconstrução da Pizzaria, captado nas falas “*E eu ainda vou recomprar*” e “*Eu vou repassar ali e recomprar tudo*”.

Outro aspecto vislumbrado, é a simulação. Conforme Jenkins et al (2009), simulação potencializa a expansão de nossas capacidades cognitivas, o que proporciona lidar com mais informações, de experimentar diferentes configurações complexas de dados, e formar rapidamente hipóteses e testá-las. As simulações podem ser eficazes na representação dos conhecimentos adquiridos ou em testar teorias emergentes. A simulação é, portanto, a capacidade de interpretar e construir modelos dinâmicos baseados no mundo real. Como podemos observar que o jogo Cripto City expõem os jogadores à outras formas de ver o sistema financeiro e engajam-os para o modo como as transações modernas operam. Principalmente na situação do Excerto 4 quando a aluna F2 se depara com a falência de sua empresa e se vê na necessidade de vender sua propriedade. Entendemos que a simulação decorre devido a exposição da aluna F2 com novas formas de ver o mundo, assim, segundo Lummertz (2016), possibilitando-a descobertas, levando a refinar os modelos por ajustes particulares e experimentando diferentes alternativas de soluções, possibilitando um aprendizado. No caso da aluna F2, possibilitou à ela, experimentar seu modelo de negócio investindo todo seu capital em apenas um investimento, por consequência indo a falência e tendo que encarar tal situação. Nesse contexto, a aluna testou suas teorias emergentes e efetivou o processo de tentativa e erro, peculiar da simulação.

Continuando a descrição do Episódio I, alguns instantes após a discussão evidenciada do Excerto 3, a professora solicitou aos grupos que concluíssem os jogos e a aluna F2 é considerada pelo grupo F a vencedora do grupo por obter mais saldo em conta. Mesmo assim ela não comemorou sua vitória e lamentou a perda de sua propriedade. Durante sua lamentação, ela exclamou para a professora pesquisadora “*Sora, perdi meu império!*”. Diante disso, a professora aproveitou para causar uma reflexão. “*Por isso, não investimos todo o dinheiro em apenas um lugar só.*” e aluna concluiu: “*É, eu deveria ter diversificado meu império*”. Essa parte do diálogo não foi

gravada pelo áudio do grupo mas foi possível identificar a reflexão causada na aluna, em sua resposta ao questionário no segundo encontro, na pergunta “ O que você aprendeu com o jogo?” quando argumenta “*Descobri sobre a importância de diversificar seus investimentos, pois arrisca perder tudo.*” De acordo com Machado (2011), “[...] é tão importante ter claro qual é o objetivo do investimento e verificar o risco que está correndo, analisando se o prêmio estabelecido compensa. É interessante compreender as vantagens da diversificação, e os possíveis benefícios da alavancagem”.

Para a Educação Financeira, entendemos, ser significativo consolidar os conhecimentos de investir, apresentar os tipos e riscos de cada investimento e suas diversificações, bem como preparar o indivíduo/consumidor para sua escolha de investimentos. Compreendendo oportunidades e prioridades, a relação de risco e retorno de acordo com o seu perfil de investidor. Corroborando com essa ideia, no documento *Orientações para Educação Financeira nas escolas*, da ENEF, argumenta-se que:

É importante que o indivíduo conheça o conceito de diversificação no que tange aos investimentos, e isso implica a análise de várias opções, identificando aquelas adequadas ao perfil de risco, à quantia aplicada e à disponibilidade do dinheiro. Essas determinantes influenciarão na escolha da aplicação, seja ela de curto ou longo prazo. (ENEF, pg.21)

Outro momento relevante no diálogo do grupo F, foi a negociação entre os alunos F1 e F3. Ao parar na propriedade Livre-Troca, no qual os jogadores poderiam negociar entre si, o valor de propriedades já adquiridas. A aluna F3 ofereceu suas propriedades Podcast e Arena de Games para negociar com seus colegas. O aluno F1 se interessou e argumentou sobre o valor a ser pago pela Arena de Games. Ele oferece dez BitcoinZ em troca da propriedade mesmo sendo vinte BitcoinZ pagos inicialmente pela aluna F3 pela Arena de Games. A justificativa do aluno F1 foi de que como ele estava próximo da Arena de Game, ele poderia parar na propriedade e ter que pagar cinco BitcoinZ para ela como aluguel, mas isso seria uma chance de lucro com um sexto de probabilidade<sup>9</sup> de ocorrer, já se ela vendesse para ele por dez BitcoinZ, seria um lucro garantido. Podemos observar, essa negociação no Excerto 5.

---

<sup>9</sup>Mesmo sem ter uma evidência efetiva, consideramos que o aluno deve ter se referido a esta probabilidade, ao pensar nos dados (6 faces). No qual teria apenas uma face do dado que o faria cair na Arena de Games. Observamos também que a análise feita pelo aluno não está correta pois o grupo estava utilizando dois dados, o que acarreta em uma probabilidade de um nono do peão do aluno ter parado na propriedade de sua colega.

## Excerto 5

F1 [21:21]: Livre-Troca.  
F3 [21:22]: Que isso?  
F1 [21:23]: Tu pode negociar algumas coisas que tem com os outros.  
F2 [21:30]: Tu quer a minha pizza...  
F3 [21:31]: Tu não vai me dar a tua pizza.  
F3 [21:40]: Alguém quer algum terreno meu?  
F1 [21:53]: Quais terrenos tu tens?  
F3 [21:55]: Podcast e Games.  
F1 [22:00]: Não... Aliás, se eu comprar o terreno de Games, ele custa vinte... Aliás, a gente renegocia. Quanto que ele custaria?  
F3 [22:09]: Vinte  
F1 [22:10]: Não, o aluguel dele é quinze. Se eu parar ali, eu pago quinze. Tu me dá ele por dez?  
F3 [22:16]: Não.  
F1 [22:19]: Mas dez é garantido, quinze é só uma chance.  
F3 [22:20]: Não.  
F1 [22:26]: Eu te dou dez garantido, quinze tu tem uma chance em seis de ganhar.  
F1 [22:38]: Me dá?  
F3 [22:39]: Não tô entendendo o que você está falando.  
F1 [22:40]: É o seguinte, tu me vende a tua Arena de Games por dez, tu ganha dez. Ou então eu posso tirar um seis e cair ali.  
F3 [22:54]: Mas eu só tenho o terreno da Arena de Games.  
F1 [22:55]: Sim. Mas de qualquer jeito eu pago aluguel, quinze. Eu pago quinze, se eu cair ali.  
F3 [23:03]: Tá, mas eu paguei vinte, meu. Não vou te dar por dez.  
F1 [23:06]: Mas só tem uma chance de seis de eu te dar quinze. Porque pode ser que eu não caia ali, só passo reto, não te pago quinze.  
F3 [23:18]: Se tu parar ali tu me paga mesmo não tendo casinha?  
F1 [23:19]: Sim. Pode ser que eu não caia ali.  
F2 [23:32]: Tá, vai joga.  
F3 [23:35]: Tá, eu vou te dar.  
F1 [23:36]: Tu me dá por dez?  
F3 [23:37]: Sim.  
F1 [23:39]: Tá, vou te mandar dez.

Fonte: dados da pesquisa

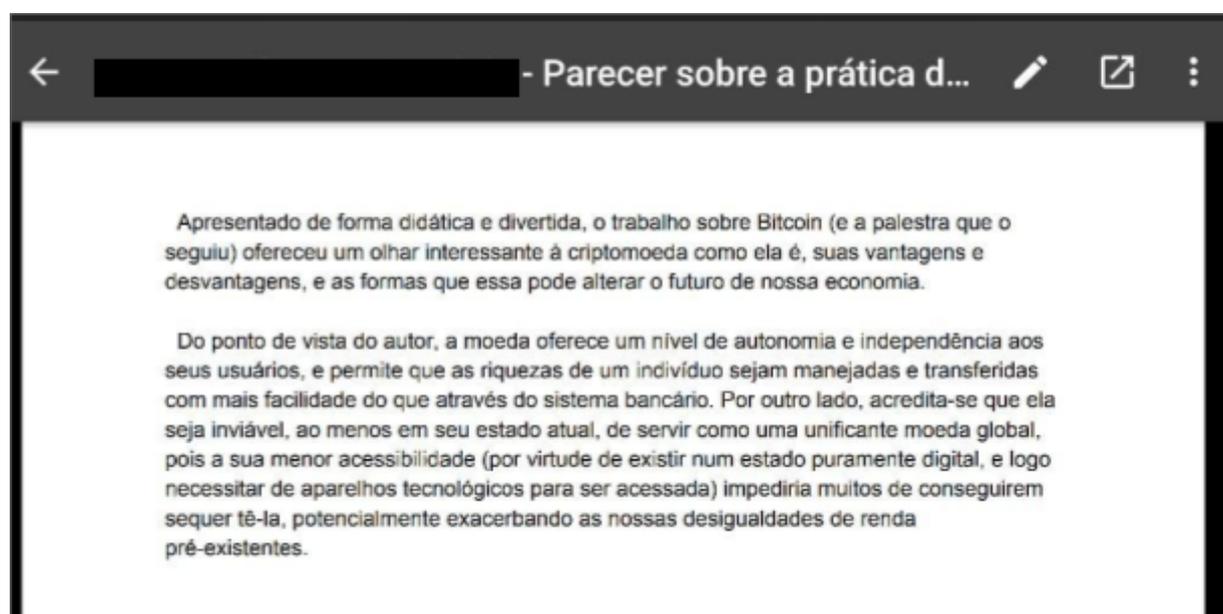
Nesse excerto 5 buscamos analisar a proposta do aluno F1 para sua colega. Em síntese se a proposta realizada é justa, pois o princípio e boas práticas de Educação Financeira considera relevante informações adequadas. Portanto, deve ser fornecidas informações de forma justa e íntegra para a tomada de decisão referente à uma proposta de um serviço consciente. Entendemos

que não é contemplado no discurso do aluno F1, principalmente pela sua argumentação de probabilidade de chances estar incorreta e beneficiar mais à ele do que para sua colega. Considerando que a negociação proporcionou à ele que comprasse a propriedade Arena de Games por um valor menor que o estipulado no tabuleiro e conseqüentemente, que sua colega obtivesse o prejuízo de vender por um valor abaixo do comprado por medo de não ter um possível lucro com o aluguel. Na próxima subseção apresentamos certas percepções empreendidas pelos alunos participantes da prática consideradas pertinentes para a pesquisa.

#### 4.1.1. PERCEPÇÕES DOS ESTUDANTES SOBRE SEU APRENDIZADO NOS ENCONTROS.

Diante do contexto do grupo F e analisando os comentários realizados por seus integrantes sobre seus discernimentos e aprendizados durante a prática, consideramos pertinente apontar as percepções realizadas pelos alunos e confrontá-las com o referencial teórico desta pesquisa. Para isso, apresento a seguir os comentários<sup>10</sup> dos estudantes F1, F2 e F3 e por fim, a análise de suas falas com o objetivo da presente pesquisa.

**Figura 10:** Comentário Aluno F1



**Acervo:** a pesquisa

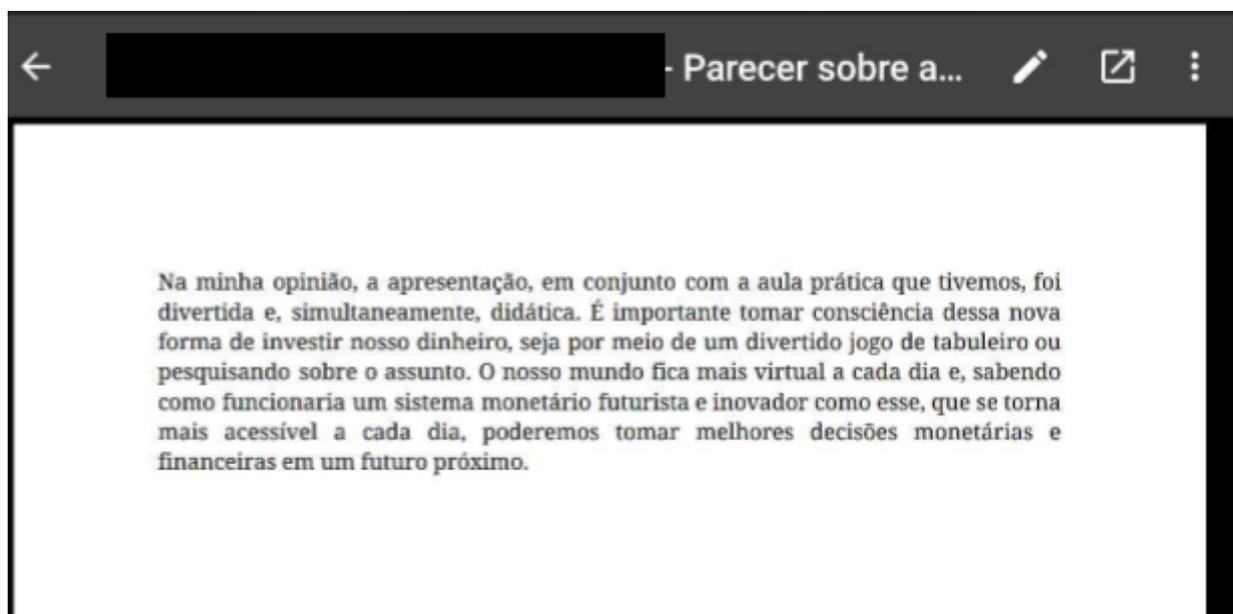
<sup>10</sup> Os comentários foram entregues pela plataforma virtual utilizada pela escola, no formato de documento.

Figura 11: Comentário Aluno F2



Acervo: a pesquisa

Figura 12: Comentário Aluno F3



Acervo: a pesquisa

Conforme os resumos apresentados pelos alunos, analisamos suas percepções em três categorias. Inicialmente, elucidando nosso referencial de aprendizagem por meio de jogos, Reis

(2017) sobre os jogos propiciam um meio lúdico de desenvolver matemática, o que foi reconhecido pelos estudantes. Relacionando, também, a Educação Matemática Financeira, exploramos seus sentidos críticos e habilidades de identificar as vantagens e desvantagens do Blockchain, em especial, a utilização de criptomoedas. Em seguida, buscando associações com a ideia de Jenkins et al (2009), vincular as percepções com a habilidade de distribuição cognitiva.

O primeiro ponto a se destacar nos relatos dos participantes é a avaliação da atividade como divertida, didática e lúdica. Este mesmo apontamento foi reconhecido por participantes de outros grupos. Como podemos observar nas indagações à primeira resposta do questionário. Dentre as quarenta e uma (41) respostas à pergunta “O que você achou do jogo?” a maioria possuía sinônimos das palavras interessantes, divertido, legal, inovador e competitivo. Corroborando com a ideia de Reis (2017) sobre o uso de jogos no ensino se destacar pela diversão que é capaz de proporcionar aos educandos, além de promover a interação social e exercitar conceitos de Matemática Financeira.

Dessa forma, os jogos podem contribuir para incentivar o interesse por parte dos alunos em um assunto tão relevante para o seu futuro, como a Educação Financeira. Além de propiciar reflexões de como administrar dinheiro, a compra e venda de imóveis, como realizar transações de moedas virtuais, sobre investimentos e a importância de sua diversificação.<sup>11</sup> Bem como, a relação entre as ações individuais com as sociais, desenvolvendo a compreensão de inter-relações do tempo e do dinheiro, das decisões tomadas e da cultura de prevenção. Tais aspectos que entendemos ser relevante em uma Educação Financeira que visa uma educação para a cidadania crítica. Reforçando esse intuito, Kistemann (2012) afirma que:

Nesse sentido, entendemos que preparar cada indivíduo-consumidor para vivenciar uma cidadania crítica seja propiciar a cada um deles o acesso às regras do jogo financeiro-econômico, maior clareza nas propostas e maior visibilidade do ambiente em que ocorre o jogo das ações de consumo. Cada cidadão deve ter possibilidade de acesso às ferramentas, que regem as ações e transações econômicas, para que possa escolher quais decisões deve tomar. (KISTEMANN, 2012, pg.5)

O segundo ponto que destacamos é o reconhecimento das vantagens e desvantagens sobre a utilização da plataforma Blockchain, em especial do uso de criptomoedas. Como podemos observar no relato do aluno F1 *“acredita-se que ela seja inviável, ao menos em seu estado atual, de servir*

---

<sup>11</sup> citações baseadas nas respostas à terceira pergunta do questionário. Convidamos o leitor a se aprofundar no apêndice 1.

*como uma unificante moeda global, pois a sua menor acessibilidade (por virtude de existir num estado puramente digital, e logo necessitar de aparelhos tecnológicos para ser acessada) impediria muitos de conseguirem sequer tê-la, potencialmente exacerbando as nossas desigualdades de renda pré-existentes.”* Bem como no relato da aluna F2: *“Nos ensinou os males que podem ocorrer ao trabalhar com esse tipo de moeda, como companhias de pirâmide, e também a falência após a queda do valor da moeda.”*

Destacamos a habilidade de projetar conceitos recém desenvolvidos, como as aplicabilidades da Blockchain, para o futuro. Como também, discernir seus conceitos perante o contexto social. Demonstrando a habilidade de refletir além de seu âmbito individual, arquitetar o que foi discutido em aula para a realidade, sendo capaz de avaliar suas características e empecilhos. Essa análise está diretamente relacionada com o intuito desta pesquisa, que volta não só a Matemacia de Kistemann (2011) sobre o aluno ser capaz de ler e interpretar situações sócio-econômicas, mas ainda, ser capaz de refletir e analisar seus resultados na prática. Assim, colaborando para uma educação crítica no desenvolvimento da cidadania.

Admite-se aqui o termo crítica como estabelecido por Campos e Kistemann (2016) no qual afirmam que:

[...] o termo crítica, no sentido do indivíduo desenvolver o hábito de observar as coisas que estão acontecendo no contexto no qual está inserido, no seu mundo propriamente dito, onde se dão suas relações sócio-político econômicas. Ser crítico no sentido de estar atento ao seu cotidiano econômico, ao seu contexto social e às consequências das tomadas de decisão nestes contextos.

O que podemos verificar também, no relato da aluna F3: *“O nosso mundo fica mais virtual a cada dia e, sabendo como funcionaria um sistema monetário futurista e inovador como esse, que se torna mais acessível a cada dia, poderemos tomar melhores decisões monetárias e financeiras em um futuro próximo”* é a projeção para o futuro que vem colaborar para a reflexão e prevenção projetada. Em seu comentário, percebemos que a aluna compreende as potencialidades englobadas pelo tema desenvolvido, bem como a importância do tema a posteriori.

Essas percepções realizadas pelos alunos, nos levam a confrontá-las à habilidade de cognição distribuída. Segundo Jenkins et al (2009), a habilidade de cognição distribuída proporciona que os alunos devam aprender a utilizar diferentes recursos e tecnologias de informação, além de identificar em que contextos eles serão confiáveis. Esses dispositivos podem ser formas que externalizam a memória, como um banco de dados, dispositivos que externalizam processos.

Desse modo, podemos construir uma analogia com a habilidade de julgamento de Jenkins et al (2009) sobre as percepções das vantagens e desvantagens da plataforma. Julgamento consiste em discernir e avaliar a confiabilidade e credibilidades de diferentes fontes de acesso à informação, tornando-se uma relevante habilidade no ambiente digital. Para os autores, julgamento compreende avaliar a veracidade de informações, permitindo aos estudantes escolherem suas fontes de pesquisa e, a partir delas, decidirem qual é a mais relevante e verídica. Assim estimulando o desenvolvimento do pensamento crítico, para que os alunos possam realizar esse julgamento por conta própria.

#### 4.2. EPISÓDIO 2

Para Kistemann (2011), Matemacia Financeiro-Econômica é a habilidade de análise e reflexão com a decorrente tomada de decisão acerca de situações de consumo. Nesse sentido, a Matemacia de Kistemann viabiliza um indivíduo-consumidor como um cidadão na prática, exercendo seu senso crítico ao utilizar da Matemática para fazer as leituras de suas ações de consumo. Consideramos que este senso crítico pode ser observado quando o aluno B1, ao parar seu peão na propriedade Supermercado do tabuleiro, depara-se com a possibilidade de comprar a propriedade. Para isso solicita a tabela de registros e analisa o valor da compra do terreno, da casa e do aluguel. Mais adiante é feita uma pausa na fala do aluno, que opta por não comprar a propriedade. Essa situação é encontrado no Excerto 1.

##### Excerto 1

B1[3:11]: Supermercado. Dá a lista aí, da humildade.  
B1[3:20]: Terreno dez, aluguel cinco e com casa dez...  
B1[3:22]: É... Nesse caso não está valendo a pena.  
B3[3:29]: Então, não?  
B1[3:40]: Não.

Fonte: a pesquisa

Ao atentarmos para o excerto 1 deste Episódio, podemos supor que o aluno B1 soube analisar os dados obtidos na tabela e assim tomar sua decisão de não comprá-la. Também supomos que a análise realizada pelo aluno B1 neste momento foi em conformidade do valor que seria pago pelo terreno (valor de quinze BTCZ), em contrapartida do valor que receberia de aluguel (cinco

BTCZ), caso algum participante parasse em seu terreno. Analisando os preços, o aluno realizou sua avaliação de não ser um bom investimento, decidindo que a compra não seria válida e assim, não realizando-a. Podemos associar sua decisão com um dos objetivos da Educação Financeira que é educar para consumir de modo ético, consciente e responsável. Desse modo, colaborando para a capacitação dos estudantes de tomar suas próprias decisões financeiras que lhe são propostas de acordo com o contexto, assim, “[...] cada indivíduo poderá por meio de seus conhecimentos matemáticos e fazendo as leituras críticas das situações utilizando esses conhecimentos (Matemacia), tomar suas decisões embasando-se, não mais nas diretrizes hegemônicas de uma nobreza de estado, mas em seu conhecimento matemático crítico.” (KISTEMANN, 2012)

Associamos a fala do aluno B1 “*É... Nesse caso não está valendo a pena*” como uma consequência do processo de instruir estudantes, habilitando-os a discernir diante situações e propostas que exigem seu julgamento. De acordo com a OCDE, a Educação financeira sempre foi importante aos consumidores, para auxiliá-los a orçar e gerir a sua renda, a poupar e investir, e a evitar que se tornem vítimas de fraudes. (OCDE. 2004. pg.223)

Antecedendo um pouco os fatos do Excerto 2, consideramos pertinente a troca de experiência e a colaboração entre os estudantes presenciada no áudio do grupo B. Nas interações da primeira rodada, a aluna B4 que não presenciou o início da aula com as explicações sobre o cadastramento na Wallet Coinomi, buscou ajuda para realizar seu cadastramento na plataforma e foi auxiliada por sua colega B3 nesse processo como podemos observar no Excerto 2.

#### Excerto 2

B4 [0:09]: Baixou, o que eu tenho que fazer aqui?

B3 [0:11 a 0:28]: Tem que fazer teu cadastro antes, aqui ó, criar nova carteira... Aqui, vou colocar isso aqui nas notas e daí... Tu tem que colocar em ordem e colocar uma senha.

B4 [0:35]: Mas qual a moral disso?

B2 [0:37]: É tu matar as outras pessoas. *(Risos)*

B3 [0:40]: Não, é tu ficar rico!

B4 [0:42]: E qual a moral disso para a aula de matemática?

B3 [0:43]: A moral é tu ficar rico...

Fonte: a pesquisa

Diante do diálogo transcrito, gostaríamos que relacionar a explicação da aluna B3, “*Tem que fazer teu cadastro antes, aqui ó, criar nova carteira... Aqui, vou colocar isso aqui nas notas e daí...*”

*Tu tem que colocar em ordem e colocar uma senha*” para sua colega B4 referente a troca de experiência entre os estudantes e demonstra a necessidade de uma orientação específica para colaborar com o entendimento dos alunos.

Além disso, destacamos os questionamentos realizados pela aluna B4 quando procurou analisar os objetivos do jogo, captados nas falas *“Mas qual a moral disso?”* referindo-se ao jogo e *“E qual a moral disso para a aula de matemática?”* Entendemos que além de demonstrar sua reflexão e apreciação pelo jogo, as falas da aluna B4 podem ser pertinentes quanto à simulação definida por Jenkins et al.(2009). A simulação é a capacidade de interpretar e construir modelos dinâmicos de processos. Portanto, podem ser eficazes na representação dos conhecimentos adquiridos ou em testar teorias emergentes.

Continuando o Episódio 2, a aluna B4 encontrou certas dificuldades para registrar sua senha e necessita novamente o auxílio de sua colega B3.

#### Excerto 3

B4 [2:00]: O que é isso aqui? Esse erro?  
 B3 [2:01]: Tu tem que colocar mais...  
 B1 [2:02]: Tua senha está fraca.  
 B3 [2:02]: Tem que colocar mais dígitos e depois a sora tem que vir dar pra ti o dinheiro.

Fonte: a pesquisa

Outro momento interessante é sobre a reflexão feita pelo aluno B1 quando o peão de seu colega B2 para na propriedade Lucros e dividendos. Como tal jogada ocorreu no início do jogo, o estudante B2 não havia adquirido propriedades ainda e portanto não havia investimentos. Acreditamos que o estudante B1 deve ter feito uma analogia de que lucros e dividendos são os recebimentos de investimentos e portanto ao cair ali sem investimento adquiridos, não deveria ser recebido tal valor. Entretanto, as regras do jogo não especificaram isso e o aluno B2 recebeu seu lucro independente de não ter propriedades.

#### Excerto 4

B2 [2:11]: Um, dois, três... Lucros e dividendos, o que que é isso?  
 B1 [2:13]: Ele não pega lucro nenhum.  
 B2 [2:14]: Por que? Eu não entendi.  
 B1 [2:15]: Lucro é o que tu pega quando se... Lucro é o que tu ganha.  
 B4 [2:18]: Recebe dez.  
 B1 [2:19]: Ah, recebe dez... Ba..... Isso não tá valendo né.

**Fonte:** a pesquisa

Associamos a discussão do Excerto 4 e analogamente a reflexão do aluno B1 com a habilidade de inteligência coletiva de Jenkins et al (2009). Inteligência coletiva é fundamentada na troca de experiências, esta pode ser caracterizada como a capacidade de reunir conhecimentos e comparar ideias com outras pessoas para atingir um objetivo comum. Nesse caso, destacamos no excerto 4, a base de conhecimentos do aluno B1 no âmbito individual e sua apreensão em compartilhar tal conhecimento a fim de colaborar para a ponderação da jogada de seu colega. Diante disso, o estudante chega à conclusões pessoais sobre determinado assunto, no caso a definição de lucros e dividendos, conseguindo compará-la com seus pares utilizando-se de uma análise crítica em busca do objetivo de esclarecer o conceito de lucros e dividendo, bem como suas características. Tal habilidade proporciona ao aluno compartilhar com seus colegas o que sabe sobre o assunto bem como aprender mais sobre este. Conforme Lummertz (2016), “os estudantes devem, portanto, não apenas saber como resolver problemas por conta própria, mas também como expandir a sua capacidade intelectual, trabalhando em um problema dentro de uma comunidade social maior”.

## 5. CONSIDERAÇÕES (NÃO) FINAIS

Este capítulo buscaremos fazer uma reflexão retomando os principais aspectos abordados ao longo dos capítulos anteriores, procurando relacionar as análises com a nossa pergunta diretriz **“Como se mostram as potencialidades educacionais do Blockchain, associados à Educação Matemática Financeira, por meio de jogos?”** Ao assumirmos o conjunto de ideias sobre a importância da Educação Matemática Financeira como suporte teórico, buscamos, por meio de uma atividade pedagógica, observar como a plataforma Blockchain, bem como suas aplicações podem potencializar a construção das habilidades da Literacia Digital. Não só buscamos responder a essa questão, como também pretendemos conectar os dados e análises da pesquisa com os objetivos por ela propostos, mensurando, também, os problemas enfrentados durante todo o processo e dirigir à possíveis trabalhos futuros.

Acreditamos que o jogo elaborado para a prática desta pesquisa, Cripto City tem potencialidades para desenvolver as habilidades da Literacia Digital. Durante a pesquisa não encontramos indícios de todas as onze habilidades citadas por Jenkins et al (2009), mesmo assim considerando que estas percorreram durante o processo de ensino aprendizagem de alguma forma. Contudo ponderamos positivo encontrar cinco habilidades na análise de dados relacionadas com características que entendemos ser relevantes para uma Educação Matemática Financeira. Entendemos que utilizar as TD que nos cercam pode servir para construirmos as habilidades de Literacia Digital no desenvolvimento de uma atividade de Educação Matemática Financeira, e assim, potencializar a capacidade de articular a compreensão dos estudantes.

As habilidades da Literacia Digital que emergiram do Cripto City, entre elas: jogabilidade, simulação, cognição distribuída, julgamento e inteligência coletiva. Estas, em alguns casos, apareceram mais de uma vez, como por exemplo a jogabilidade, que é a habilidade mais recorrente nos excertos expostos e que consideramos que está diretamente vinculada com o meio escolhido para desenvolver os conceitos do Blockchain na Educação Matemática Financeira. Esses episódios retratam parte da intervenção realizada, e foram expostos os que mais evidenciaram as habilidades.

Sentimos que o jogo Cripto City colaborou na percepção dos estudantes sobre o que é Blockchain, como ele está relacionado com criptomoedas, como ocorre o funcionamento de criptomoedas, como são realizadas as transações financeiras entre criptomoedas, bem como as vantagens e desvantagens de seu uso e de sua implementação na situação atual da sociedade.

Quanto ao tema de Educação Matemática Financeira, foi possível verificar a noção de dinheiro, de como investi-lo aguçando o processo de reflexão e a tomada de decisão perante situações financeiras de compra e venda de propriedades por parte dos estudantes. Em certas situações, foi possível identificar preocupações com as consequências futuras durante o jogo, de atitudes e escolhas, o que designamos de cultura de prevenção. Apoiados na definição de Kistemann (2011) sobre Matemacia Financeira-econômica, a necessidade que se faz como papel da escola desenvolver as habilidades de ler e interpretar de situações-problemas financeiras e instruir-los para uma cidadania crítica e consciente de suas ações. Possibilitando sujeitos capazes de analisar tais situações com autonomia e capazes de refletir que suas ações possuem reações que podem afetar sua condição no futuro quando voltada no âmbito individual. Bem como, no âmbito social sobre como suas decisões individuais podem impactar a economia do país.

Os desafios encontrados para a consolidação da plataforma na Educação Matemática Financeira são diversos. Um dos desafios encontrados foi a maneira como desenvolver e apresentar o Blockchain, solucionado neste trabalho pela criação e implementação de uma versão do Banco Imobiliário, o Cripto City. Outro desafio que projetamos é a questão de acesso à internet, que no caso de nossa prática foi possível pois a escola possuía Internet distribuída nos celulares dos alunos. Entretanto, sabemos que esta não é a realidade de todas as escolas, e por isso, aqui sugerimos a possibilidade de realizar o jogo Cripto City sem o recurso da Wallet Coinomi e suas devidas transações reais de criptomoedas. Sendo substituído por uma planilha manual na qual todos os jogadores podem anotar os saldos e operações de pagamento, compra e venda de propriedades em apenas um lugar e relacionar todas as transações realizadas uma nas outras, construindo o mesmo intuito das criptomoedas. Tal planilha não foi utilizada em nossa proposta por buscarmos uma melhor aproximação da realidade e proporcionar a experiência com criptomoedas para os estudantes.

Outro ponto importante de nossa pesquisa foi que durante o jogo, para a compra de propriedades, o pagamento era efetuado para a Wallet da professora pesquisadora. Assim, como outros pagamentos necessários durante o jogo; ao receber honorários, lucros e dividendos eram feitos por transações entre os estudantes e a professora. Entendemos que este fato impossibilitou uma importante característica da plataforma Blockchain que é a descentralização, uma vez que muitos aspectos se mantiveram vinculados a uma figura central, a Wallet da professora pesquisadora. Diante disso, ainda é preciso encontrar uma maneira de amenizar esse vínculo para

ampliar os conceitos de descentralização nas operações do jogo. Um exemplo disso, foi observado na primeira turma que jogou o Cripto City pois como a compra de qualquer propriedade demandava o QR Code da Wallet da professora pesquisadora, a presença da pesquisadora era indispensável para a jogabilidade dos grupos. Tal contratempo foi solucionado com a anotação das operações realizadas até que a professora pesquisadora disponibilizasse seu QR Code. Além disso, para a segunda turma, foi impresso um QR Code para cada grupo, assim realizaram a compra de propriedades e outros pagamentos, diminuindo a necessidade da presença da pesquisadora, a qual passou a ser determinada apenas quando precisavam receber desta algum valor.

Devido à estes fatos, consideramos que ainda há muito a ser discutido e explorado em sala de aula com o intuito de apresentar e preparar os estudantes para esta tecnologia. Consideramos ser possível introduzir a plataforma e suas aplicações de diversas formas ainda não exploradas por nós, principalmente por meio dos simuladores onlines e gratuitos, Anders e Demo. Os simuladores desenvolvem todos os conceitos da plataforma de forma didática e possibilitam uma maior aproximação dos estudantes com as funcionalidades da plataforma. Por esse motivo, designamos este capítulo como considerações não finais. Pois este trabalho serviu como um estímulo para continuarmos procurando e descobrindo possibilidades do Blockchain para a Educação Matemática.

Pretendemos abordar demais aspectos e possibilidades em pesquisas futuras e buscar cada vez mais afinidades entre a plataforma, a Educação Matemática Financeira e a importância do desenvolvimento das habilidades relacionadas à Literacia Digital, principalmente por estarmos cada vez mais conectados a uma rede que pouco conhecemos e que muito temos a explorar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BICUDO, Maria Aparecida. **Pesquisa em Educação Matemática. Pro-Posições**, v.4, n.1, p.18-23, 1993.

**BITCOINZ COMMUNITY PAPER**. Disponível em <https://btcz.rocks/> > Acesso em: 21 set. 2019

BOGDAN, Robert.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994. p.147-175.

BORBA, Marcelo de Carvalho; GADANIDIS, George; SILVA, Ricardo Scucuglia Rodrigues da. **Fases das Tecnologias Digitais em Educação Matemática**. 1. Ed.- Autêntica Editora, 2014. 152 p. (Coleção: Tendências em educação matemática)

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Pesquisas em Informática e Educação Matemática**. Educação e Revista, Belo Horizonte, n 36, pp. 239-253, 2002

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Miriam Godoy. **Informática e Educação Matemática** Belo Horizonte: Autêntica, 2007. 100p. (Coleção Tendências em Educação Matemática,2)

BRASIL, Ministério da educação - secretaria de educação fundamental - PCN'S **Parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Secretaria de Educação Básica. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, vol. 2, 2006. 135p. Disponível em: . Acesso em: 22 de set de 2019.

\_\_\_\_\_. **Base Nacional Comum Curricular**. Disponível em: <  
[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf)>.

Acesso em: 15 nov. 2019

BRASIL/COREMEC. 2009. **Proposta de estratégia nacional de educação financeira nas escolas**.

BRASIL/COREMEC 2010a. **Educação financeira nas escolas – Ensino médio**. Bloco 1 (Livro do professor). COREMEC, GAP, UNIBANCO.

BRASIL/COREMEC. 2010b. **Educação financeira nas escolas – Ensino médio**. Bloco 1.COREMEC, GAP, UNIBANCO.

BRASIL.CONEF. 2013. **Orientações Educação Financeira nas escolas**.

BROUGÈRE, Gilles. **A criança e a cultura lúdica**. Trad. Tizuko Kishimoto. Revista da faculdade de educação da USP. Vol. 24 n° 2, São Paulo, 1998.

CAMPUS, André. **Investigando como a educação financeira crítica pode contribuir para tomada de decisões de consumo de jovens-indivíduos-consumidores (JIC'S)**. 2013. 177f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática)– Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2013.

CAMPUS, André. KISTEMANN JR., Marco Aurélio. **Uma proposta de Educação Financeira com Jovens Indivíduos-Consumidores (JIC'S)**. BoEM, Joinville, v.4. n.7, p. 211-233, ago./dez. 2016

CAMPOS, Celso Ribeiro; TEIXEIRA, James; COUTINHO, Cileda de Queiroz e Silva. **Reflexões sobre a Educação Financeira e suas interfaces com a Educação Matemática e a Educação Crítica**. São Paulo, v.17, n.3, pp.556-577, 2015.

CROSBY, Michael. et al. **BlockChain Technology: Beyond Bitcoin**. AIR: Applied Innovation Review. Issue. Julho de 2016.

DALLA VECCHIA, Rodrigo; MALTEMPI Marcus Vinicius. **Modelagem Matemática e Tecnologias de Informação e Comunicação: a realidade do mundo cibernético como um vetor de virtualização** . Bolema, v.26, n. 43, 2012.

FIORENTINI, Dário; MIORIN, Maria Augusta. **Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática**, 2004. Disponível em: <[http://www.matematicahoje.com.br/telas/sala/didaticos/recursos\\_didaticos.asp?aux=C](http://www.matematicahoje.com.br/telas/sala/didaticos/recursos_didaticos.asp?aux=C)> acessado dia 20 nov 2019.

GOLDENBERG, Mirían. **A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais**. - 8ª ed. - Rio de Janeiro: Record, 2004. p. 53-55.

GRECH, Alex; CAMILLERI, Anthony. **Blockchain in Education**. JRC Science For Policy Report. Publications Office of the European Union. Luxembourg. 2017.

GREVE, Fabiôla. et al. **Blockchain e a revolução do consenso sob demanda**. Minicursos do XXXVI Simposio Brasileiro de Redes de Computadores e Sistemas Distribuidos. SBC, 2018, pp. 1–52.

IANSSITI, Marco; LAKHANI, Karim. Article Technology: **The Truth About Blockchain**. Harvard Business Review. Janeiro de 2017.

- JENKINS, Henry et al. **Confronting the challenges of participatory culture: Media education for the 21st century**. Mit Press, 2009.
- KENSI; Vani Moreira. **Educação e Tecnologia: o novo ritmo da informação**. 8ª edição. Campinas, SP: Papyrus, 2012.
- KISTEMANN JR; Marco Aurélio. **Sobre a produção de significados e a tomada de decisão de indivíduos-consumidores**. 2011. Tese de Doutorado (Educação Matemática). Universidade Estadual Paulista. Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Rio Claro. 2011.
- KISTEMANN JR; Marco Aurélio. **A produção de significados e a tomada de decisão de indivíduos-consumidores**. V Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. Petrópolis. Rio de Janeiro. 2012.
- LÉVY; Pierre. **As Tecnologias da Inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. Tradução Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Editora 34, 1994. Tradução de: Lês technologies de l'intelligence: L'avenir de la pensée à l'ère informatique.
- LINDMAN, Juho; ROSSI, Matti; TUUNAINEN, Virpi. **Opportunities and risks of blockchaintechnologies: A research agenda**. PLOS ONE, v. 11, n. 10, p. 1533–1542, 3 out. 2017.
- LUMMERTZ. Ramon dos Santos. **As potencialidades do uso do software Scratch para a construção da literacia digital**. 2016. 133p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul. Porto Alegre. 2011.
- MACEDO, Lino de et al. **Aprendendo com jogos e situações problema**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.
- MACHADO. Diego da Rocha. **Educação Financeira nas escolas de Porto Alegre**. 2011. 73p. Trabalho de Conclusão de Curso (Administração). Departamento de Ciências Administrativas. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2011.
- MARTINS, Heloisa Helena T. de Souza. **Metodologia qualitativa de pesquisa**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v.30, n.2, maio/ago. 2004. p. 289-300
- MALTEMPI, Marcus Vinicius. Educação matemática e tecnologias digitais: reflexões sobre prática e formação docente. **Revista de Ensino de Ciência e Matemática**, Canoas, v.10, n.1, p.59- 83, jan./jun. 2008a.

MJV BLOG - Blog de inovação. Disponível em: <https://blog.mjv.com.br/da-internet-ao-blockchain> > Acesso em: 07 jul. 2019.

NAKAMOTO, Satoshi. **Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System**. 2008. Disponível em: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>> Acesso em: 28 set. 2017.

NOFER, Michael. et al. **Blockchain. Business & Information Systems Engineering International Journal**. v. 59, n. 3, 2017, p. 183-187. Disponível em: <<http://aisel.aisnet.org/bise/vol59/iss3/7>>. Acesso em: 15 ago 2018.

OCDE. Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômico. **OECD's Financial Education Project**. Assessoria de Comunicação Social. 2004. Disponível em: <[www.oecd.org/](http://www.oecd.org/)> Acesso em: 12 jul. 2019

OCDE. Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômico. **Recommendation on Principles and Good Practices for financial Education and Awareness Recommendation of the council**. 2005. Disponível em: <<http://www.oecd.org/dataoecd/7/17/35108560.pdf>> Acesso em: set. 2019.

PETTY, Ana Lúcia Sicoli; PASSOS, Norimar Christe. **Algumas reflexões sobre jogos de regras**. In: SISTO, F.F. (org) Atuação psicológica e aprendizagem escolar. Campinas: Papyrus, 1996.

RABIOGLIO, Marta Batista. **Jogar um jeito de aprender. Análise do pega-varetas e da relação jogo-escola**. Dissertação de mestrado da faculdade de educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

REIS, Marcus Vinicius Angelo. **Banco Imobiliário Educacional Matemático: Uma ferramenta para o ensino de matemática**. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Federal Fluminense, 2017.

SAVOIA, José Roberto Ferreira; SAITO, André Taue; SANTANA, Flávia de Angelis. **Paradigmas da educação financeira no Brasil**. RAP, Rio de Janeiro, v.41,n. b, p. 1121~41, nov./dez. 2007.

SKOVSMOSE, Ole. Cenários para investigação. **BOLEMA – Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, n. 14, p. 66-91, 2000.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação matemática crítica: a questão da democracia**. Campinas, SP: Papyrus, 2001 (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

SKOVSMOSE, Ole. **Um convite à educação matemática crítica**. Campinas, SP: Papyrus, 2014.

## Anexo I

## TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Eu, \_\_\_\_\_, R.G. \_\_\_\_\_, responsável pelo \_\_\_\_\_ do aluno(a) \_\_\_\_\_ da turma \_\_\_\_\_, declaro, por meio deste termo, que concordei com a participação do(a) aluno(a) na pesquisa intitulada **Potencialidades da Blockchain na Educação Matemática Financeira**, desenvolvida pela pesquisadora Joyce Da Silveira Delfino. Fui informada, ainda, de que a pesquisa é orientada pelo Prof<sup>a</sup> Dr. Rodrigo Dalla Vecchia, a quem poderei contatar a qualquer momento que julgar necessário, por meio do e-mail [rodrigovecchia@gmail.com](mailto:rodrigovecchia@gmail.com)

Tenho ciência de que a minha participação não envolve nenhuma forma de incentivo financeiro, sendo a única finalidade desta participação a contribuição para o sucesso da pesquisa. Fui informado(a) dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que, em linhas gerais, são:

- Compreender aspectos relacionados à plataforma Blockchain

Foi também esclarecido de que os usos das informações que ofereci serão apenas em situações acadêmicas. A participação se fará por meio de entrevistas/questionário escrito e participação no Jogo intitulado Cripto City, o qual é uma versão do Banco Imobiliário elaborado pela pesquisadora, em que ele(ela) será observado(a) e sua produção analisada, sem nenhuma atribuição de nota ou conceito às tarefas desenvolvidas. No caso de fotos ou filmagens, obtidas durante a participação do(a) aluno (a), autorizo que sejam utilizadas em atividades acadêmicas, tais como artigos científicos, palestras, seminários etc, sem identificação. Os encontros serão registrados por meio de áudio. No caso de fotos e diálogos obtidos durante a participação, autorizo que sejam utilizados em atividades acadêmicas, tais como artigos científicos, palestras, seminários, etc, identificadas apenas pela inicial de seu nome e pela idade, resguardando a imagem do mesmo. Autorizo também, o uso do aplicativo de criptomoedas Coinomi que deve ser instalado gratuitamente nos celulares dos participantes para a realização da atividade.

A colaboração com a pesquisa se iniciará apenas a partir da entrega desse documento por mim assinado. Estou ciente de que, caso eu tenha alguma dúvida, ou me sinta prejudicado(a), poderei contatar a pesquisadora responsável pelo e-mail [joycedelfino@gmail.com](mailto:joycedelfino@gmail.com).

Fui ainda informado(a) de que posso me retirar dessa pesquisa a qualquer momento, sem sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos.

Porto Alegre, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do responsável do participante

\_\_\_\_\_  
Assinatura da pesquisadora

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Orientador da pesquisa

## 7.APÊNDICES

### 7.1. APÊNDICE 1 - Questionário preenchidos pelos alunos referente ao jogo Cripto City.

Pergunta	Respostas (anônimas)
<p><b>1.O que você achou do jogo?</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● iradoo</li> <li>● legal</li> <li>● muito legal e interessante trabalhar com bitcoin</li> <li>● legal</li> <li>● muito legal e educativo.</li> <li>● Muito legal</li> <li>● Eu achei o jogo muito divertido e competitivo</li> <li>● Monopoly 1.5</li> <li>● Muito legal, foi divertido de aprender um jogo do zero</li> <li>● legal</li> <li>● Achei bacana</li> <li>● Achei legal</li> <li>● interessante e muito legal para jogar com colegas e amigos</li> <li>● Legal, mas eu não jogaria novamente</li> <li>● Legal</li> <li>● Divertido.</li> <li>● Proposta interessante</li> <li>● legal</li> <li>● Muito legal</li> <li>● Muito divertido.</li> <li>● Divertido e educativo.</li> <li>● Adorei a experiencia</li> <li>● Divertido</li> <li>● É uma versão do banco imobiliário mais moderna. É legal, mas é meio complicado de jogar.</li> <li>● Muito divertido.</li> <li>● Muito divertido e diferente</li> <li>● Teve pouco tempo então não deu tempo para os investimentos começarem darem a dar lucro, porém parecia divertido.</li> <li>● muito interessante e inovador</li> <li>● Interessante</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Eu achei uma experiência muito legal e diferente das aulas padrões</li> <li>● Muito legal</li> <li>● Eu achei muito interessante a ideia de utilizar a moeda virtual junto de um jogo de tabuleiro</li> <li>● Show de bola</li> <li>● Divertido.</li> <li>● É um jogo divertido</li> <li>● Divertido!</li> <li>● gostei bastante</li> <li>● Legal</li> <li>● Achei o jogo interessante</li> <li>● Interessante</li> </ul>
<p><b>2.Encontrou dificuldades? Quais?</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● não</li> <li>● Dificuldades que fazem parte do jogo, como administrar o dinheiro da forma mais correta.</li> <li>● Não</li> <li>● não, é bem simples</li> <li>● não</li> <li>● as vezes o dinheiro demorava um pouco para transferir.</li> <li>● Sim, pois era muito difícil saber em o que investir.</li> <li>● Não sei investir bem <input type="checkbox"/></li> <li>● No início foi complicado de pegar as regras e entender os objetivos do jogo, mas foi questão de prática</li> <li>● complicado no início devido as regras</li> <li>● Sim, o jogo ia muito devagar, tipo quando o banco tinha que pagar os jogadores demorava um pouco trancando a rodada.</li> <li>● Em transferir dinheiro.</li> <li>● Transações não funcionaram corretamente, senha secundária muito grande</li> <li>● No geral, não encontrei dificuldade alguma.</li> <li>● Nenhum problema</li> <li>● Em alguns momentos, as transações não foram realizadas com sucesso através do aplicativo.</li> <li>● não</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Não</li> <li>● Não.</li> <li>● Não, o jogo era simples.</li> <li>● Não</li> <li>● Não entendi muito bem as regras</li> <li>● sim, era um pouco complicado de fazer as transferências de compra com apenas um celular com o QR code</li> <li>● Uma leve demora para carregar o aplicativo e os bitcoins que entravam.</li> <li>● Talvez ao pagar e receber dinheiro</li> <li>● Algumas, na administração da grana</li> <li>● Para realizar os pagamentos com a moeda virtual para a professora</li> <li>● Sim, na hora de transferir o dinheiro do “banco” porque precisava que a professora fosse na mesa todas as horas, mas tinha muitos grupos, então nós ficamos em um fila para sermos atendidos</li> <li>● Sim, na comunicação</li> <li>● não</li> <li>● Sim, porém não é algo relacionado ao jogo e sim a falta de tempo</li> <li>● Na hora de transportar as criptomoedas, por ser algo diferente</li> <li>● Sim, para efetuar os pagamentos, pois demorava muito para pagar e receber o dinheiro.</li> <li>● Não, acho que a única parte demora foi a liberação das moedas</li> <li>● Investir meu dinheiro</li> </ul>
<p><b>3. O que aprendeu com o jogo?</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Que é melhor comprar mais imóveis (no jogo), que deve-se administrar bem o dinheiro e que Bitcoin pode ser usado.</li> <li>● um pouco sobre transferências on-line</li> <li>● trabalho em equipe muito bom</li> <li>● como coordenar o próprio dinheiro e se organizar</li> <li>● como coordenar o meu dinheiro</li> <li>● lidar com dinheiro e finanças.</li> </ul>

- Aprendi um pouco mais sobre investimento e responsabilidade financeira
- Tive que sair no meio, então não aprendi muito
- Estratégia
- estratégia
- Como lidar com dinheiro
- Dinheiro é complicado
- aprendi como valorizar o dinheiro e administrar
- Que não dá pra ganhar sempre e que a vida financeira é complicada
- Nada
- Como usar criptomoedas para fazer transações.
- Uma aplicação prática, mesmo que simples, de como cuidar do dinheiro
- Descobri sobre a importância de diversificar seus investimentos, pois arrisca perder tudo.
- a usar a carteira virtual.
- A como ser o homem de negócios e como a economia funciona em tese.
- Nada
- Não aprendi nada
- A como perder dinheiro
- aprendi um pouco sobre os valores da criptomoeda e como fazer transferências
- A como investir dinheiro!
- eu acho que nada
- Que se você não pagar o imposto você pode ir para a cadeia.
- Como investir
- Uma melhor noção sobre o uso da moeda virtual
- Cuidar do lucro e renda
- Aprendi um pouco sobre criptomoedas, e os valores de cada uma.
- Economia
- como usar e lidar com bitcoins
- Que se você pegar a carta que dá uma dívida de 50 dinheiros e o jogo tiver 3 turnos tu perde.
- Como usar criptomoedas

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aprendi como mexer com dinheiro virtual e com o site do dinheiro.</li> <li>● As moedas podem ser usadas de maneira prática, de forma que não houve nenhuma transação demorada</li> <li>● A como perder o dinheiro</li> <li>● A pensar e investir sabiamente no mercado imobiliário, com a finalidade de obter lucro desses imóveis.</li> </ul>
<p><b>4. O que você relaciona do jogo com a matemática?</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● O dinheiro</li> <li>● soma e subtração em gastos e compras</li> <li>● inteligência e respostas rápidas</li> <li>● a lógica de pensar racionalmente</li> <li>● lógica de raciocinar</li> <li>● a conta do dinheiro, o custo de aluguéis e de compra e venda de propriedades.</li> <li>● Relacionei o jogo com investimento e como isto é uma área da matemática, fui rápido e ver este paralelo.</li> <li>● Cálculos simples</li> <li>● A parte financeira foi o maior fator</li> <li>● a parte financeira</li> <li>● A perda e ganho do dinheiro</li> <li>● Precisa somar os saldos e as despesa</li> <li>● os valores, o dinheiro</li> <li>● Relaciono com a matemática que usaremos no futuro para cuidar de nossas finanças</li> <li>● Subtração</li> <li>● Quanto você gastou com a propriedade, quanto você pode ganhar de lucro e se vale a pena.</li> <li>● Como funciona a Bitcoin, o mercado por trás da compra e venda de "imoveis", chance/porcentagem</li> <li>● Os aumentos progressivos dos alugueis com base no investimento em propriedades.</li> <li>● os ganhos e perdas no jogo.</li> <li>● A questão da moeda, transferências e compras.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>● Calculo de ganhos em longo prazo, até um pouco de investimento</li><li>● Usamos cálculos</li><li>● Compra e venda de propriedades</li><li>● a criptomoeda e seus valores</li><li>● O dinheiro gasto (economia).</li><li>● Soma e subtração</li><li>● Probabilidade e Investimento de capital no mercado.</li><li>● Com a administração de dinheiro</li><li>● Os cálculos matemáticos utilizados para as propriedades</li><li>● Números</li><li>● As transições bancárias e os valores da criptomoeda</li><li>● Matemática e contas na hora das transferências</li><li>● os valores de cada coisa que era adquirida com os bitcoins</li><li>● Que tem que calcular para ver se vale apenas comprar ou não o espaço</li><li>● O valor da moeda real comparada com a digital</li><li>● Eu relaciono com a matemática o uso do dinheiro, como economizar, etc.</li><li>● Manter controle do seu investimento/crédito</li><li>● Números</li><li>● Além de matemática básica, como adição e subtração, a probabilidade de um jogador cair na casa que eu comprei.</li></ul>
--	---

Fonte: acervo pessoal.

**7.2. APÊNDICE 2** - Resumos formulados pelos participantes sobre suas experiências durante a prática, entregues pela plataforma online utilizada pela escola.

<b>Turma 100</b>
<p>Aluno: A1</p> <p>Comentário: “É uma ótima forma de nos ensinar sobre criptomoedas, adaptando um jogo que já conhecemos, Banco Imobiliário, para realizar uma tarefa em grupo. Esta aula ajudou a nos apresentar novas formas de economia virtual ao mesmo tempo que fez a gente trabalhar com os nossos colegas como se fossem possíveis investidores de negócios. Com a palestra aprendemos como essas moedas surgiram, sua primeira compra, uma pizza, como são protegidas, criptografia por análise de dados, e como seu valor varia de acordo com o tempo, quantas transações são feitas e pelo número interesse dos investidores.”</p>
<p>Aluno: A2</p> <p>Comentário: “Muito interessante a apresentação sobre o funcionamento de um sistema monetário ascendente e assim como várias invenções da atualidade ele possui uma capacidade de mudar o mundo, acabando com sistemas de terceiros, que é tão comum na atualidade, sendo o maior exemplo os bancos. Na minha opinião esse trabalho sobre criptomoedas é muito importante por nos apresentar um sistema que provavelmente vai assumir o mercado mundial dentro do desenvolvimento digital que estamos tendo e continuará ocorrendo. Estamos numa fase mundial de digitalização do mundo e provavelmente esse será o futuro, muito obrigado pela ótima apresentação Joyce.”</p>
<p>Aluno: B1</p> <p>Comentário: “Criptomoeda - Jogo Banco Imobiliário</p> <p>Eu achei o jogo criptocity bastante interessante, pois envolve um jogo que a gente já conhece (Monopoly) e um novo conhecimento que é a criptomoeda, foi legal a experiência de usar moedas virtuais por ser algo diferente e que hoje em dia, a gente ouve bastante sobre mas nunca havia usado. Em minha opinião, este assunto de dinheiro virtual é bastante interessante por ser uma nova unidade monetária virtual, visto que o mundo virtual está se tornando cada vez maior; enfim, é algo que eu acho bem legal de aprender e saber.”</p>
<p>Aluno: B2</p> <p>Comentário: “Gostei bastante de aprender sobre Bitcoins e sobre como funciona o uso do Blockchain. Achei bem complicado o uso desse recurso, pois são muitos códigos e é difícil de entender que cada parte de uma informação colocada no Blockchain fica em um computador e depois, quando se coloca o código, os pedacinhos da informação se juntam e ela aparece. Eu achei muito interessante essa maneira de lidar com o dinheiro, porque não precisa pagar muitas taxas para bancos quando vai transferir uma quantia para outra pessoa e também porque o site é muito difícil de ser rackeado.”</p>
<p>Aluno: B3</p>

Comentário: “Eu achei a prática diferente principalmente, porque nunca tinha trabalhado com Bitcoins. É um jeito novo de mexer com dinheiro e investir de uma maneira virtual que é mais segura no meu ponto de vista, pois para alguém ter acesso a sua conta seriam necessários muitos anos para conseguir hackear, já que a sua conta possui um código que é dividido em vários computadores. O jogo Banco Imobiliário é legal com Bitcoins, mas como demora 2 minutos para o dinheiro ser transferido a brincadeira acaba demorando um tempo a mais. Sobre a experiência inteira eu gostei e aprendi financeiramente sobre moedas virtuais!”

Aluno: B4

Comentário: “Nas últimas aulas aprendemos sobre a moeda virtual, e eu achei extremamente interessante essa atividade, pois foi possível obter um melhor conhecimento sobre a criptomoeda. Pensar que em um futuro não tão distante a economia pode gerar em torno dessas moedas é muito surpreendente, porque mostra o quanto a tecnologia está evoluindo. Além disso, usar essas moedas junto de um jogo de tabuleiro foi uma maneira muito intuitiva e diferente para nos apresentar o tema estudado, e isso é muito positivo. Por fim, acho muito importante nós termos aprendido a maneira como a criptomoeda foi criada, e como ela se valoriza, pois no futuro poderemos ter que utilizá-la, então é necessário termos um maior conhecimento sobre esse novo mundo econômico.”

Aluno: C1

Comentário: “Com essa experiência aprendi o conceito de criptomoeda, blockchain, carteiras de criptomoeda, a história das criptomoeda e suas vantagens.”

Aluno: C2

Comentário: “O trabalho foi divertido, prático e desenvolveu o trabalho em equipe dos meus colegas. Acho que o que mais me surpreendeu foi como utilizamos as moedas, pensei que seria algo maçante, mas jogar banco imobiliário de uma maneira mais “atual” realmente ficará marcado em minha memória. Inicialmente, tivemos dificuldade em marcar nossas propriedades e comprá-las, mas com o tempo pegamos o jeito. A partir disso, o jogo ficou muito mais fácil e não vi o tempo passar.”

Aluno: C3

Comentário: “O jogo foi bem divertido pois sai da rotina de jogos de tabuleiro com dinheiro falso, e a apresentação foi bem informativa”.

Aluno: D1

Comentário: "Com esse trabalho eu aprendi sobre criptografia e economia, o jogo muito parecido com banco imobiliário foi bem intuitivo e interessante fazendo dele fácil de jogar, a apresentação da professora mostrou a formação e uso do bitcoin, além do crescimento de valor da moeda nos últimos anos.”

Aluno: D2

Comentário: “Não participei da fase do trabalho que envolvia o jogo com as Bitcoin z. Entretanto, gostei bastante da apresentação sobre o assunto. Eu já tinha algum conhecimento sobre o funcionamento das Criptomoedas e sua aplicação. Entretanto, ainda não entendia direito o modo de operação dessa tecnologia e sua aplicação no sistema de

moedas virtuais. É uma apresentação muito útil considerando que estamos na era digital, mas muitas pessoas ainda não tem conhecimentos sobre sistemas muito recentes.“

Aluno: D3

Comentário: “Achei a prática do banco imobiliário muito interessante e inovadora, eu que não conhecia nada sobre o assunto de criptomoedas consegui aprender bastante com a prática e também com a palestra da professora Joyce. O projeto é muito criativo e também simples de todos entenderem e realizar mesmo não sabendo muito sobre o assunto, foi uma experiência ótima e divertida pois ao mesmo tempo que jogamos,nós aprendemos também. Acharia legal fazer novamente pois gostei muito.”

Aluno: E1

Comentário: “Começamos a atividade jogando o jogo em grupo e aprendendo a usar Coinomi. É muito interessante como funciona, como foi criada e como o dinheiro e compartilhado.

É bastante diferente a maneira de jogar, pois estamos acostumados a usar dinheiro físico e não virtual, mas é algo interessante.

Eu acho que isso é algo muito útil pro futuro e facilita muito as transações financeiras.

É muito impressionante como tudo funciona detrás da moeda, tem muito código, gente inteligente e criativa.“

Aluno: E2

Comentário: “A apresentação foi bem prática, fácil de entender e servirá pra vida inteira. Uma das partes que eu gostei foi sobre os blockchains, que é um banco de dados irreversível e incorruptível que registra transações ou troca de informações.”

Aluno: E3

Comentário: “Durante o jogo, usar a criptomoeda foi mais fácil do que eu imagino que seja na vida real, uma vez que esta é mais volátil, não tendo preço fixo na realidade.

A ideia de uma moeda não fixa e virtual, ao invés da material que a humanidade usa desde seus primórdios, é, por um lado interessante, mas também assustadora.

Essa moeda, que possui valor para comprar, porém que é só um código, pode parecer estranha no mundo atual, onde grande parte da população mundial nasceu em um mundo sem tecnologia. No entanto, as novas gerações, incluindo a nossa, serão mais receptivas à ideia, pois cresceu com tal tecnologia entrelaçada à sua vida.”

Fonte: acervo pessoal.

### Turma 101

Aluno: F1

Comentário: “Apresentado de forma didática e divertida, o trabalho sobre Bitcoin (e a palestra que o seguiu) ofereceu um olhar interessante à criptomoeda como ela é, suas vantagens e desvantagens, e as formas que essa pode alterar o futuro de nossa economia.

Do ponto de vista do autor, a moeda oferece um nível de autonomia e independência aos seus usuários, e permite que as riquezas de um indivíduo sejam manejadas e transferidas com mais facilidade do que através do sistema bancário. Por outro lado, acredita-se que

ela seja inviável, ao menos em seu estado atual, de servir como uma unificante moeda global, pois a sua menor acessibilidade (por virtude de existir num estado puramente digital, e logo necessitar de aparelhos tecnológicos para ser acessada) impediria muitos de conseguirem sequer tê-la, potencialmente exacerbando as nossas desigualdades de renda pré-existentes.”

Aluno: F2

Comentário: “O jogo aplicado em sala nos ensinou os básicos de criptomoedas. Nos ensinou os males que podem ocorrer ao trabalhar com esse tipo de moeda, como companhias de pirâmide, e também a falência após a queda do valor da moeda.

Mas também, nos ensinou algo principal: Como a transação de dinheiro funciona sem a interferência de um terceiro (bancos).

Concluindo, creio que após a experiência os envolvidos têm um maior entendimento sobre como funciona esse tipo de moeda.”

Aluno: F3

Comentário: “Na minha opinião, a apresentação, em conjunto com a aula prática que tivemos, foi divertida e, simultaneamente, didática. É importante tomar consciência dessa nova forma de investir nosso dinheiro, seja por meio de um divertido jogo de tabuleiro ou pesquisando sobre o assunto. O nosso mundo fica mais virtual a cada dia e, sabendo como funcionaria um sistema monetário futurista e inovador como esse, que se torna mais acessível a cada dia, poderemos tomar melhores decisões monetárias e financeiras em um futuro próximo.”

Aluno: G1

Comentário: “Imagine que você é um homem que, graças a Bitcoin, deixou de existir segundo o governo brasileiro. Isso pode até parecer filme, porém esta é a realidade da vida de Daniel Fraga.

No ano de 2015 Fraga foi condenado após publicar um vídeo chamado: "A Receita Federal Ensina a Roubar" . Depois da condenação. Daniel se recusou pagar a indenização, o que levou o governo a congelar sua conta no banco. Quando o governo congelou sua conta eles descobriram que nela havia apenas 20 reais, mas o mais estranho ainda está por vir, pois Fraga não tinha nada em seu nome. Posteriormente foi descoberto que Daniel Fraga tinha posto todo seu dinheiro e posses em Bitcoin anos antes do ocorrido.

Desde a condenação Fraga tem virado um fantasma. O governo tentou de tudo: proibir a saída dele do país, congelar a monetização de seus vídeos, etc, porém nada funciona pois desde 2015 não há notícia do homem”.

Aluno: G2

Comentário: “Blockchain, composta por nodes ou blocos que carregam informações, sem a interferência de um órgão governamental, de forma que há total liberdade para o uso de tal sistema como o blockchain, já o Bitcoin, ou a Ideia de moeda virtual incentiva e auxilia uma distanciação do governo como um todo, de modo que nem mesmo coisas como a inflação possa te afetar diretamente”.

Aluno: G3

Comentário: “As criptomoedas é um modo muito mais rápido e fácil de transações onde não ha interferência de bancos e terceiros. Além de ser anônimo, é seguro graças a Blockchain, que guarda informações sobre suas transações.”

Aluno: H1

Comentário: “o jogo foi super bem programado e achei muito interessante, aprendi muito com a palestra e pretendo me aprofundar no assunto e gostaria de mais palestras ou aulas práticas no futuro.”

Aluno: H2

Comentário: “achei a palestra muito importante para que eu e o restante dos alunos tenham noção sobre o que é e como são usadas as criptomoedas, o que antes era um assunto desconhecido e que não era muito comentado entre os colegas.”

Aluno: H3

Comentário: “Eu acho legal investir em moedas diversificadas pois podem vir a se tornar muito importante no mundo moderno e até substituir as cédulas e moedas comuns.  
Após a explicação da professora joyce, eu conseguir entender muito mais sobre o assunto e me interessei em pesquisar mais afundo sobre.”

Aluno: I1

Comentário: “Achei o jogo uma proposta muito legal para explicar o Bitcoin! Entendi bem melhor, após a explicação da Joyce, o que é e como funciona um Bitcoin e isto despertou interesse em mim!”

Aluno: I2

Comentário: “A aula que tivemos foi um incentivo muito bom para sabermos a nos organizar em relação ao dinheiro. A ideia do jogo, que conseguiu entreter a turma e consequentemente ajudar a organizar, controlar o dinheiro e saber investir foi muito legal. O bitcoinZ ainda não é uma moeda muito famosa e acho muito bom esse ensinamento que ela conseguiu trazer para a nossa turma.”

Aluno: I3

Comentário: “Achei a palestra muito interessante e com várias informações legais, que eu não sabia. Gostei bastante da moeda virtual, acho que vou investir.”

Aluno: I4

Comentário: “O ato de investir em criptomoedas é muito bacana, pois com um pequeno investimento você pode,se tiver sorte, ganhar muito dinheiro”.

Aluno: J1

Comentário: “o jogo é muito interessante que a tendência para os próximos anos é que o assunto só cresça, gostaria de me aprofundar mais no assunto com mais palestras para que no futuro isso vire algo muito importante.”

Aluno: J2

Comentário: “Gostei da apresentação, pois trata de um tema muito interessante e relevante, visto que as criptomoedas são de grande utilidade em nossa sociedade.”

Fonte: acervo pessoal.