



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
ESCOLA DE BELAS ARTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

REGINA IAFA REZNIK

**ENSINO-APRENDIZAGEM DA LITERACIA DE DADOS PARA CRIANÇAS
NO BRASIL: O APOIO DO LÚDICO E DA VISUALIZAÇÃO DE
INFORMAÇÃO**

Rio de Janeiro

2024

REGINA IAFA REZNIK

**ENSINO-APRENDIZAGEM DA LITERACIA DE DADOS PARA CRIANÇAS
NO BRASIL: O APOIO DO LÚDICO E DA VISUALIZAÇÃO DE
INFORMAÇÃO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Design.

Orientadora: Doris Kosminsky

Coorientadora: Júlia Rabetti Giannella

Rio de Janeiro

2024

REGINA IAFA REZNIK

**ENSINO-APRENDIZAGEM DA LITERACIA DE DADOS PARA CRIANÇAS
NO BRASIL: O APOIO DO LÚDICO E DA VISUALIZAÇÃO DE
INFORMAÇÃO**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Design.

Aprovado em: 25/10/2024

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **DORIS CLARA KOSMINSKY**
Data: 31/01/2025 18:08:57-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dra. Doris Kosminsky (orientadora)
PPGD-EBA-UFRJ

Documento assinado digitalmente
 **JULIA RABETTI GIANNELLA**
Data: 31/01/2025 18:28:20-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dra. Júlia Rabetti Giannella (coorientadora)
(EBA-UFRJ)

Documento assinado digitalmente
 **TIAGO BARROS PONTES E SILVA**
Data: 31/01/2025 20:00:14-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Tiago Barros Pontes e Silva
(PPGD – UnB)

Documento assinado digitalmente
 **ADRIANA SANTAROSA VIVACQUA**
Data: 10/02/2025 18:53:17-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dra. Adriana Santarosa Vivacqua
(PPG Informática - UFRJ)

Documento assinado digitalmente
 **CLAUDIO ESPERANCA**
Data: 11/02/2025 11:04:32-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Claudio Esperança
(PPGD-EBA-UFRJ)

CIP - Catalogação na Publicação

R467e Reznik, Regina Iafa
Ensino-aprendizagem da literacia de dados para
crianças no Brasil: o apoio do lúdico e da
visualização de informação / Regina Iafa Reznik. --
Rio de Janeiro, 2024.
130 f.

Orientadora: Doris Kosminsky.
Coorientadora: Júlia Rabetti Giannella.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do
Rio de Janeiro, Escola de Belas Artes, Programa de
Pós-Graduação em Design, 2024.

1. Design. 2. Literacia de dados. 3. Visualização
de informação. 4. Lúdico. 5. Educação. I. Kosminsky,
Doris , orient. II. Rabetti Giannella, Júlia ,
coorient. III. Título.

Elaborado pelo Sistema de Geração Automática da UFRJ com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a), sob a responsabilidade de Miguel Romeu Amorim Neto - CRB-7/6283.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente dedico este trabalho aos meus pais, Alberto (em memória) e Hania, que me proporcionaram o desejo de aprender, sendo essa a verdadeira educação. Aos meus filhos, Alberto e Ian, incansáveis colaboradores, curiosos, criativos e meus maiores, e melhores, projetos iterativos da vida. Aos meus amigos e ao meu namorado, Lucas, que me ajudaram a manter a sanidade durante os momentos mais desafiadores. E, claro, à minha orientadora Doris e coorientadora Julia, por toda dedicação e paciência.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	7
2. LEVANTAMENTO SOBRE LITERACIA DE DADOS E VISUALIZAÇÃO DE INFORMAÇÃO.....	11
2.1. LITERACIA DE DADOS.....	11
2.2. VISUALIZAÇÃO DE INFORMAÇÃO.....	16
2.3. ENSINO DE DADOS E VISUALIZAÇÃO NO BRASIL.....	21
3. LEVANTAMENTO SOBRE ENSINO-APRENDIZAGEM A PARTIR DO LÚDICO	30
3.1. ABORDAGENS PEDAGÓGICAS.....	30
3.2. O ENSINO A PARTIR DO LÚDICO.....	34
3.3. ANÁLISE DE PROJETOS SIMILARES.....	37
4. METODOLOGIA E PRÁTICA EXPERIMENTAL DO JOGO VILAVIVA.....	43
4.1. DESIGN ITERATIVO.....	43
4.2. PESQUISA BIBLIOGRÁFICA E DOCUMENTAL.....	44
4.3. REQUISITOS E TEMA.....	44
4.4. MECÂNICA E REGRAS.....	46
4.5. LAYOUT E MATERIAL.....	52
4.6. CONSIDERAÇÕES SOBRE O 1º CICLO DE DESIGN.....	56
5. REFINAMENTO DO JOGO.....	58
5.1. ENTREVISTAS.....	58
5.2. ANÁLISE DE CONTEÚDO.....	60
5.3. REQUISITOS E LAYOUT.....	74
5.4. PROTÓTIPO.....	80
5.5. TESTES E VALIDAÇÃO.....	83
6. REFLEXÕES FINAIS E CONTRIBUIÇÕES.....	86
6.1. SUGESTÕES ALTERNATIVAS E TECNOLOGIA SOCIAL.....	86
6.2. DIAGRAMA DE FLUXO DO PROCESSO.....	90
6.3. PONTOS FOCAIS PARA REALIZAR UM TRABALHO NA ÁREA DE JOGOS..	91
CONCLUSÃO.....	94
REFERÊNCIAS.....	97
APÊNDICES.....	102

RESUMO

Em uma era caracterizada pelo grande volume de informações e crescimento acelerado de tecnologias, surge a necessidade de desenvolver competências para interpretar e utilizar o potencial dessa carga de dados, a fim de compreender o mundo que nos cerca. Neste cenário célere de transformações e disseminação de conteúdo, emerge o conceito literacia de dados, abrangendo múltiplas habilidades para capacitar pessoas a compreenderem e interagirem de forma significativa com os dados. A presente proposta tem por objetivo favorecer a literacia de dados em crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental, por meio da criação de um jogo, que possibilitará a investigação do aspecto lúdico e da visualização de informação como recursos facilitadores do ensino. O artefato servirá como uma ponte entre aluno e conhecimento, com o intuito de reforçar e exercitar os conceitos previstos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Trata-se de uma pesquisa exploratória com abordagem qualitativa e com fundamentação teórica embasada por um levantamento bibliográfico e documental, que visa contribuir para o campo da literacia de dados, da visualização de informação e da educação, sugerindo alternativas lúdicas para fomentar o interesse e reforçar o aprendizado das crianças nas habilidades com dados. Para o desenvolvimento do artefato foi empregada a metodologia teórico-prática baseada no processo iterativo de design¹ descrito por Fullerton (2008) e contou com dois ciclos, culminando na criação de Vilaviva, que consiste em um jogo de cartas com temática sobre o censo. O primeiro ciclo envolveu uma pesquisa bibliográfica e documental, definição de requisitos e a criação de uma versão digital do jogo. No segundo ciclo foram realizadas entrevistas com professores para a validação, utilizando o método de análise de conteúdo de Bardin (1977), e finalizando com uma versão refinada e tangível do jogo. Apesar da validação da eficácia do lúdico e da visualização, as entrevistas realizadas em uma escola particular do Rio de Janeiro limitaram a generalização dos resultados para outras realidades educacionais brasileiras. Como contribuição prática, o trabalho sugere o uso de alternativas para tornar o jogo acessível para crianças de diferentes contextos socioeconômicos.

Palavras-chave: literacia de dados; visualização de informação; ensino fundamental; BNCC; lúdico;

¹ O processo iterativo de design também é conhecido como Research Through Design; no entanto, adotaremos a primeira expressão para adequação ao idioma da dissertação.

1. INTRODUÇÃO

O volume de dados produzido e consumido tem crescido exponencialmente, impulsionado pelo aumento das atividades digitais, avanços tecnológicos e uma sociedade cada vez mais conectada. Todos os dias nos deparamos com números, indicadores e estatísticas, que nos apresentam informações que nem sempre sabemos como e onde utilizar.

Os dados podem ser usados para ajudar, mas também podem prejudicar, caso não saibamos ler, trabalhar, analisar e argumentar com eles. A ausência total ou parcial deste conjunto de habilidades, também conhecido como literacia de dados, compromete as tomadas de decisões fundamentadas e pode limitar a capacidade de comunicação e análise crítica dos indivíduos perante as informações e notícias, tornando-os vulneráveis às *fake news*², manipulações, armadilhas e desinformações (Carmi et al., 2020; Gutiérrez, 2019; Hannigan et al., 2023).

A literacia de dados pode ser construída em diferentes fases da vida, porém, proporcionar uma base sólida das habilidades com dados desde os anos iniciais da escola, corrobora para que as crianças não sejam deixadas para trás na sociedade orientada por dados (OECD, 2019). Desse modo, coloca-se a relevância da literacia de dados a fim de capacitar as pessoas que vivem na sociedade “dataficada”³ e provê-las de um pensamento crítico embasado, de forma a levar a uma participação ativa na sociedade, à medida que a quantidade de dados cresce e se torna a “moeda” do poder (Usova; Laws, 2021).

Felizmente, no Brasil, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) tem apoiado a importância de incorporar o pensamento analítico no currículo escolar, ressaltando a importância da coleta, organização, representação e interpretação de dados como habilidades cruciais para todos os cidadãos. A BNCC consiste num documento com as normas de aprendizados essenciais e obrigatórios por lei, dos alunos do ensino Básico das escolas brasileiras públicas e privadas, em conformidade com as diretrizes do Plano Nacional de Educação (PNE).

² *Fake news* são “artigos de notícias que são intencionalmente e comprovadamente falsos e podem enganar os leitores” (Allcott; Gentzkow, 2017, p. 213).

³ *Dataficar* tem origem no termo em inglês *datafication*, introduzido em 2013 por Mayer-Schönberger e Cukier (2013). Significa quantificar um fenômeno em dados digitais rastreáveis para que ele possa ser tabulado e analisado (2013, p. 78).

Porém, se por um lado é conhecida a importância da literacia de dados para as crianças na sociedade contemporânea, o que se observa no contexto académico é que a maioria dos estudos anteriores tem se concentrado mais em adultos e estudantes universitários (Olson, 2021). Além disso, um estudo (Chevalier et al., 2018) constatou que os professores não dão prioridade ao conteúdo da visualização de informação, componente essencial na literacia de dados, pois o consideram como algo intuitivo e que não merece muito dispêndio de tempo. Declaram ainda que tal competência corresponde apenas a uma pequena parte do programa, menosprezando o ensino de interpretar gráficos. Vale destacar que a visualização de informação desempenha um papel importante na capacidade de transformar grandes quantidades de dados alfanuméricos em informações visuais compreensíveis e significativas. Adicionalmente, num ambiente onde professores disputam espaço com mídias, redes sociais, plataformas diversas, inteligência artificial e crescimento acelerado das tecnologias, pode ser desafiador abordar o conteúdo apenas por meio de discursos teóricos que não sejam atraentes para os alunos, sendo preciso vivenciar situações, despertar curiosidade e causar emoções para que o engajamento aconteça, gerando diálogos e reflexões sobre o tema, além de inspirar outras pessoas e repassar o conhecimento.

Desse modo, o presente estudo vem sendo elaborado a partir da hipótese, fundamentada pelas contribuições das teorias de Lev Vygotsky (2007) e Paulo Freire (2019), de que o recurso lúdico aplicado à prática pedagógica pode ser a estratégia para captar e manter a atenção dos alunos, transformando a informação em algo estimulante. Fruto da combinação do lúdico com a prática pedagógica, os *jogos sérios*⁴ são uma ferramenta extremamente poderosa para o ensino, pois combinam a diversão e o entretenimento dos jogos com propósitos educacionais e de aprendizagem. Ao adotar essa abordagem, o ambiente de ensino se torna mais envolvente, interativo e estimulante para os alunos, incentivando-os a participar ativamente do processo de aprendizagem. Os jogos são utilizados como uma estratégia complementar às abordagens tradicionais de ensino, onde o entretenimento não é a função principal, mas um recurso permitindo que os alunos desenvolvam suas habilidades de forma mais lúdica.

Em relação ao público-alvo, as crianças são o foco principal do estudo, pois são os beneficiários diretos das atividades e conteúdos que serão desenvolvidos. E os professores

⁴ Segundo Carretta (2016), os jogos sérios “são jogos criados especificamente para atender a uma demanda de ordem ‘educacional, com ‘moral da história’ ou mesmo algo de cunho motivacional.”

atuarão como facilitadores e mediadores que apresentam a atividade aos alunos e ajudam a conectar os conhecimentos com o mundo concreto e as experiências das crianças.

A fim de delimitarmos a faixa etária das crianças para o escopo desta pesquisa, buscamos embasamento através da teoria do desenvolvimento cognitivo, descrita por Piaget (2011), que sugere que a inteligência se modifica de acordo com o crescimento da criança, a partir da maturidade biológica e interação com o meio ambiente. Nesse sentido, nos concentramos na fase operacional concreta, de 7 a 11 anos de idade, pois, de acordo com o autor, é o estágio considerado como o divisor de águas do desenvolvimento cognitivo da criança, com o início do pensamento lógico ou operacional. É nessa fase que a criança compreende o jogo de regras, que ele define como a atividade lúdica do ser socializado e quando a “criança abandona o jogo egocêntrico das crianças menores, em proveito de uma aplicação efetiva de regras e do espírito cooperativo entre os jogadores” (Piaget, 1999). Em especial, escolhemos fazer um recorte e realizar a nossa pesquisa em turmas do 3º e 4º anos do ensino fundamental, por serem esses anos correspondentes ao encerramento do Ciclo de Alfabetização no qual o aprendizado da leitura e da escrita é consolidado (Brasil, 2018).

Diante do exposto, formulamos a questão central da pesquisa: **Como facilitar o ensino-aprendizagem da literacia de dados para crianças de 7 a 11 anos, através do aspecto lúdico e quais as contribuições da visualização de informação neste processo?**

Para responder à questão central da pesquisa, inicialmente realizamos um levantamento bibliográfico e documental, com o propósito de estabelecer uma base teórica sólida sobre os conceitos-chave relacionados ao ensino e aprendizagem da literacia de dados para crianças. Durante este processo, a importância e as implicações educacionais da literacia de dados no Brasil são exploradas, enquanto a visualização de informação é examinada em relação à sua capacidade de tornar conceitos complexos mais acessíveis e compreensíveis para as crianças.

Na sequência, são levantadas estratégias e metodologias que integram elementos lúdicos e educacionais para promover a compreensão e o interesse das crianças pela literacia de dados. Neste ponto, são discutidas abordagens pedagógicas, recursos didáticos e atividades práticas que podem ser incorporadas ao ensino, visando uma aprendizagem mais efetiva e envolvente. Ademais, uma análise crítica de projetos similares é realizada, identificando suas abordagens, metodologias e resultados, com o intuito de fundamentar a construção de uma proposta educacional consistente.

O quarto capítulo apresenta os princípios fundamentais, processos, técnicas e ferramentas do Design Iterativo, demonstrando como essa metodologia será empregada de modo a alcançar os objetivos do projeto. Aqui, são detalhadas as etapas do Design Iterativo e sua aplicação no contexto do desenvolvimento do artefato educacional proposto. No mesmo capítulo é apresentada a prática experimental do jogo Vilaviva, desenvolvido com o intuito de ensinar conceitos de dados de forma lúdica e acessível para crianças de diferentes realidades sócio-culturais. São detalhadas a concepção do jogo, sua estrutura, aspectos visuais, dinâmica e objetivos educacionais, representando um projeto-piloto para a elaboração do artefato final.

Posteriormente, são apresentadas e analisadas as entrevistas com os professores, visando compreender suas percepções em relação à aplicação de abordagens lúdicas no contexto do ensino, especialmente voltado para a literacia de dados para crianças, e identificar potenciais melhorias a serem implementadas no processo de ensino-aprendizagem. Nesta etapa, o projeto-piloto Vilaviva é apresentado aos professores a fim de uma coleta de impressões para serem consideradas no aprimoramento do jogo.

Por fim, os últimos passos englobam o desenvolvimento e confecção do protótipo tangível do jogo, seguido por uma nova rodada de entrevista com professores, considerando as especificidades do público-alvo e a integração da visualização de informação para o ensino das habilidades com os dados.

2. LEVANTAMENTO SOBRE LITERACIA DE DADOS E VISUALIZAÇÃO DE INFORMAÇÃO

O levantamento bibliográfico e documental foi conduzido por meio de uma busca em diretórios de pesquisa, tais como o Portal de Periódicos CAPES, SciELO e Google Acadêmico, permitindo a análise crítica e a síntese de conceitos, teorias e resultados de estudos anteriores.

O presente capítulo tem como objetivo apresentar o embasamento teórico dos conceitos que servirão de base para o desenvolvimento da pesquisa. Dividido em três subcapítulos, inicialmente aborda o conceito de literacia de dados, explorando suas definições. Em seguida, é apresentado o que é a visualização de informação e qual o seu papel na literacia de dados. Por fim, analisa-se o cenário do ensino de dados e visualização no Brasil, destacando iniciativas e desafios específicos ao contexto educacional brasileiro.

2.1. LITERACIA DE DADOS

Por se tratar de uma expressão relativamente recente, a literacia de dados, ou letramento de dados ou alfabetização de dados, não tem ainda uma definição precisa (Brito, 2020; Bhargava et al., 2015). Há diversas definições e terminologias que variam de acordo com os objetivos e contextos a serem explorados. O termo literacia, isoladamente, deriva do inglês *literacy* e é utilizado no Brasil como sinônimo de letramento (Houaiss, 2009), sendo esta a opção (letramento) que aparece no documento da BNCC (2018). Alguns autores diferenciam os termos alfabetização de letramento, afirmando que “alfabetizado nomeia aquele que apenas aprendeu a ler e a escrever, não aquele que adquiriu o estado ou condição de quem se apropriou da leitura e da escrita, incorporando as práticas sociais que as demandam” (Soares, 2007).

Para o recorte da nossa pesquisa, será utilizada a expressão literacia de dados, justificada após a ponderação dos seguinte aspectos:

- Os termos literacia e letramento, em detrimento do termo alfabetização, estão mais associados ao uso do conhecimento adquirido, sendo esse nosso objetivo com o aprendizado;
- Os termos literacia e letramento são sinônimos;

- A expressão letramento de dados, apesar de ser utilizada pela BNCC, aparece em menos ocorrências de resultados do que literacia de dados nas buscas de artigos nas bases: Portal de Periódicos da Capes, Scielo e Google Acadêmico.

Ainda em relação à nomenclatura, a literatura mostra que diferentes expressões são utilizadas para se referir ao mesmo tema, que encontra-se presente em várias áreas do conhecimento. As primeiras definições encontram-se relacionadas à literacia da informação (Carlson et al., 2011) e literacia estatística (Schild, 2004). Além de literacia de dados (Prado, Marzal, 2013; Koltay, 2014), há também a literacia de dados científicos (Qin; D'Ignazio, 2010) e a literacia de dados de pesquisa (Schneider, 2013).

Buscando uma compreensão mais clara do todo, consideramos, inicialmente, a definição individual dos termos literacia e dados. Como já dito, o termo literacia é importado da literatura anglo-saxônica (*literacy*) e, segundo a definição mais atualizada no dicionário Houaiss (2009), diz respeito “à condição adquirida de quem o faz”. Seguindo essa mesma linha da aplicação do conhecimento, para a Unesco (2004), literacia é a “capacidade de identificar, compreender, interpretar, criar, comunicar e computar, usando materiais impressos e escritos associados a contextos variados” (Unesco, 2004, p.13). A literacia corresponde a um processo contínuo de aprendizagem, que capacita os indivíduos a alcançarem seus objetivos e ampliarem seu potencial e conhecimento, promovendo uma participação mais ativa na sociedade. De um modo mais amplo, a literacia é um portal de habilidades que abre o potencial para novos aprendizados e entendimentos (Taylor, 2003). Percebe-se que a literacia passou a representar um espectro tão abrangente de conhecimentos e habilidades que vai muito além de sua definição original de leitura e escrita.

Quanto aos dados, existem inúmeras maneiras de referência no contexto científico, sendo muitas vezes tratados como sinônimo de informação ou conhecimento. Amaral (2016) faz essa distinção ao declarar que “dados são fatos coletados e normalmente armazenados. Informação é analisada e com algum significado. O conhecimento é a informação interpretada, entendida e aplicada para um fim” (Amaral, 2016, p. 3).

Segundo o dicionário, dados são o que se conhece e que se sabe por antecipação, resultado de pesquisa, cálculo ou investigação (Houaiss, 2009). Em sentido mais amplo, é toda informação quantificável, como números, letras, gráficos, imagens, sons ou uma combinação desses tipos (Cunha, 2008). São “objetos, variáveis ou pedaços de informação

que têm a capacidade de serem coletados, armazenados e identificados” (Bhargava et al., 2015, p. 5).

Em seguida, foram analisadas algumas definições para literacia de dados, unindo os dois termos na mesma expressão. Para Deahl (2014), a literacia de dados é a capacidade de compreender, encontrar, coletar, interpretar, visualizar e apoiar argumentos usando dados quantitativos e qualitativos. Assim como Deahl (2014), Frank et al. (2016) defendem a importância em adotar uma definição ampla que considere a diversidade de público e não somente algo focado no ensino superior, especialistas de dados ou cientistas.

Ridsdale et al. (2015) contribui com outra perspectiva para a literacia de dados, que vai além da mera capacidade de ler e interpretar informações numéricas. Ela envolve a compreensão de como os dados são coletados, analisados e usados para tomar decisões. Além disso, ressalta a importância de desenvolver o senso crítico ao lidar com dados, incentivando os indivíduos a questionar a origem dos dados, a metodologia utilizada e possíveis vieses. Essa abordagem busca capacitar a consciência crítica com dados, tornando os indivíduos capazes de avaliar a confiabilidade e a relevância das evidências apresentadas, prática que deve fazer parte da rotina dos que lidam com dados. “O pensamento crítico é uma habilidade fundamental para o pensamento do século 21 e para a literacia de dados. Trabalhar com dados requer habilidade para fazer as perguntas certas e avaliar criticamente os resultados” (Ridsdale et al., 2015, p. 4).

De modo geral, a literacia de dados refere-se à capacidade de um indivíduo de compreender, analisar e interpretar dados de maneira eficaz de forma a extrair informações significativas e tomar decisões bem informadas. Assim, podemos dizer que a literacia de dados tem o potencial de modificar o comportamento humano. Em crises globais de saúde, por exemplo, a habilidade de ler e entender dados torna-se vital para controlar a propagação de infecções e alertar um público, muitas vezes não especializado, a promover comportamentos seguros. Durante a COVID-19 o uso de representações visuais como gráficos, mapas e animações mostraram-se presentes nas mídias e configuraram-se mecanismos para auxiliar na comunicação e disseminação do conhecimento, permitindo que a população compreendesse a gravidade da pandemia e seguisse orientações de saúde pública (Giannella; Velho, 2019).

Para facilitar o entendimento e escolha de habilidades a serem consideradas em nosso estudo, foi elaborado o quadro a seguir (quadro 1), que reúne autores relevantes sobre o tema

encontrados na literatura e examina os pontos em comum de seus respectivos enfoques e definições para a literacia de dados.

Quadro 1 - Relação dos pontos em comum entre autores sobre o foco e as habilidades da literacia de dados.

AUTORES	FOCO	HABILIDADES
Prado, C. J. e Marzal, M.Á. (2013)	Literacia de dados para bibliotecários	<ul style="list-style-type: none"> - Entender - Encontrar/obter - Ler - Interpretar - Avaliar - Administrar - Usar
Sternkopf, H. e Mueller, R. M. (2018)	Participação plena na sociedade	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar - Compreender - Interpretar - Criar - Comunicar - Processar
Deahl, E. (2014)	Literacia de dados na escola	<ul style="list-style-type: none"> - Entender - Encontrar - Coletar - Interpretar - Visualizar - Apoiar narrativas
Frank et al. (2016)	Internet	<ul style="list-style-type: none"> - Encontrar - Selecionar - Avaliar - Manipular
D'Ignazio, C. e Bhargava, R. (2015)	Ensino criativo da literacia de dados	<ul style="list-style-type: none"> - Ler - Trabalhar com - Analisar - Argumentar
Wolff, A., Gooch, D., Montaner, C. J. J., Rashid, U. e Kortuem, G. (2016)	Uso ético dos dados	<ul style="list-style-type: none"> - Selecionar - Limpar - Analisar - Visualizar - Criticar - Interpretar - Comunicar fatos
Ridsdale et al. (2015)	Pensamento crítico em relação aos dados	<ul style="list-style-type: none"> - Coletar - Gerenciar - Avaliar - Aplicar de forma crítica
Carlson (2011)	Distinguir as <i>fake news</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Ler imagens e gráficos - Interpretar imagens e gráficos

		- Tirar conclusões com os dados
--	--	---------------------------------

Fonte: Elaboração própria (2024), adaptado e traduzido do modelo de Sternkopf e Mueller (2018).

Com base na análise do quadro, observamos que as abordagens atuais possuem em comum uma definição que envolve as ações de identificar, compreender, trabalhar e usar os dados, incluindo entender o que os dados significam, como ler gráficos adequadamente, tirar conclusões corretas dos dados e reconhecer quando os dados estão sendo usados de forma enganosa ou inadequada. No entanto, há autores que se concentram mais na compreensão e trabalho com os dados e outros se concentram mais em colocar os dados em ação para apoiar uma narrativa. Enquanto alguns focam nas habilidades altamente técnicas relacionadas à coleta e gerenciamento de dados quantitativos para conduzir pesquisas científicas, outros priorizam a compreensão dos mecanismos envolvidos na busca e no gerenciamento de dados.

Entendemos que a literacia de dados compreende um conjunto de habilidades práticas e criativas para formular e responder questões do mundo concreto, e concordamos com os autores D'Ignazio e Bhargava (2015) ao defenderem que o ensino dessas habilidades para crianças deva ser realizado por meio de estratégias criativas e sociais, em vez de exercícios individuais e aprendizado mecânico. Concordamos com os autores ao afirmarem que a incorporação da literacia de dados em uma população mais diversificada (e não somente ao público especializado) é, sem dúvida, uma parte fundamental de qualquer solução ou estratégia de acesso democrático aos dados. Além disso, esse público aprende melhor a lidar com dados quando são incentivados a buscar conhecimento por si próprios, através de abordagens criativas. Para isso, os autores citados propõem um conjunto de princípios pedagógicos de design para o desenvolvimento de ferramentas que apoiam aprendizes na construção da literacia de dados.

Assim sendo, por identificação de maior aproximação com os objetivos da pesquisa em questão, adotamos a linha de pensamento de D'Ignazio e Bhargava como apoio principal na condução de nosso estudo. Para os autores, a literacia de dados é:

[...] a capacidade de ler, trabalhar, analisar e argumentar com dados. Ler dados envolve entender o que são dados e quais aspectos do mundo eles representam. Trabalhar com dados envolve criá-los, adquiri-los, limpá-los e gerenciá-los. Analisar dados envolve filtragem, classificação, agregação, comparação e execução de outras operações analíticas sobre eles. Argumentar com dados envolve usar dados para apoiar uma narrativa maior, destinada a comunicar alguma mensagem a um público específico (D'Ignazio; Bhargava, 2015, p. 2).

A seguir, falaremos sobre um aspecto crucial nas discussões sobre literacia de dados, que é o papel e a importância da visualização de informação, que corresponde a uma das muitas competências associadas à literacia de dados (Womack, 2014).

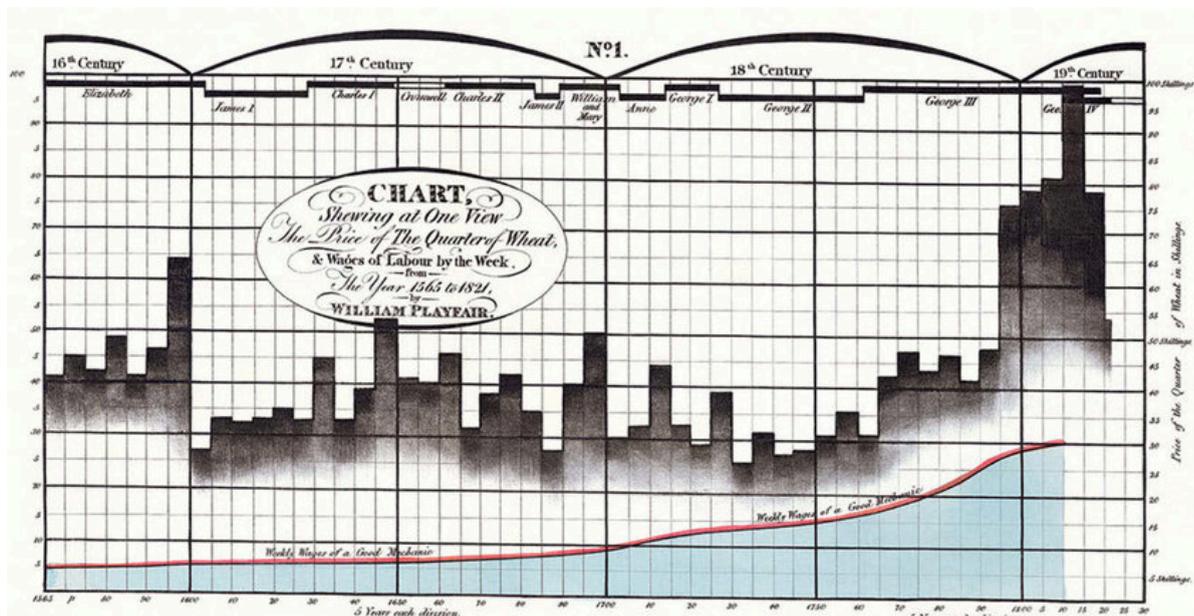
2.2. VISUALIZAÇÃO DE INFORMAÇÃO

Este tópico foi resultado de uma revisão de literatura, compreendendo a leitura de material científico que aborda a história e os conceitos de visualização de informação, sua integração na literacia de dados e as potenciais contribuições para o ensino dessa competência. O objetivo principal da revisão foi compreender de forma aprofundada o que é a visualização de informação e qual o seu papel na literacia de dados.

A crescente relevância da literacia de dados requer um conhecimento aprofundado e uma análise cuidadosa do papel que a visualização de informação pode desempenhar enquanto meio e ferramenta para se trabalhar com dados e comunicá-los. Ela corresponde a um componente essencial para a literacia de dados e tem sido amplamente utilizada para o conhecimento ao facilitar os processos de coleta, análise e representação visual de dados complexos de forma concisa. Ademais, é uma ferramenta com o poder de despertar emoções, contar histórias e transmitir informações de modo impactante e persuasivo. É uma linguagem com capacidades únicas de argumento e persuasão, que se estende em domínios que vão além do técnico e do científico, para as artes, comunicações e serviços (D’Ignazio; Bhargava, 2018).

A partir do Século XVIII a visualização de informação começou a se desenvolver de forma mais sistemática com o trabalho de William Playfair (2007), conhecido por ser um dos pioneiros no uso de gráficos de linha, gráficos de colunas (figura 1) e gráficos de pizza para representar dados econômicos.

Figura 1: Gráfico de colunas criado pelo pioneiro William Playfair, sobre a relação do preço do trigo pelos salários do Século XIV.



Fonte: Friendly (2008).

Com o avanço da tecnologia e a crescente disponibilidade e quantidade de dados gerados e armazenados digitalmente, a visualização de informação tornou-se mais difundida e relevante. Atualmente, a criação de gráficos estatísticos e diagramas é uma prática comum em diversas áreas, como ciências sociais, negócios e jornalismo. A imaginação contemporânea tem sido cativada pelas formas de visualização cada vez mais rápidas, que são geradas por sofisticadas e poderosas técnicas de computação aplicadas a grandes volumes de dados (Womack, 2014). O uso de computadores e *softwares* gráficos popularizou o campo e impulsionou ainda mais o desenvolvimento da visualização, que incorporou técnicas avançadas para a manipulação e interatividade dos dados. Apesar da crescente popularidade, não existe um consenso quanto a uma definição ou nomenclatura exata sobre visualização de informação, sendo difícil atribuir um conceito fixo que sirva para todos os tipos de projetos, com diferentes naturezas. Ao longo do tempo, novas nomenclaturas e conceitos surgiram na área, acompanhando as diferentes perspectivas advindas, principalmente, dos avanços tecnológicos. Com a difusão de meios digitais e computadorizados, que possibilitam, entre outras coisas, a manipulação dos dados, é muito comum incorporar a interatividade, como uma alternativa ao comportamento estático, no conceito da visualização de informação.

A proliferação de tecnologias de visualização, não só em mesas de reunião e mundo corporativo, mas em diversos artefatos do dia a dia, como por exemplo, nas revistas, internet,

notícias, exames médicos e televisão, levou à difusão da visualização de informação no cotidiano das pessoas.

Novas perspectivas foram sendo incorporadas às definições de visualização de informação devido, principalmente, o crescente desenvolvimento de novas tecnologias. Para Card (1999), por exemplo, a visualização de informação é "o uso de representações visuais de dados abstratos suportadas por computador e interativas para ampliar a cognição". Tal definição reflete o caráter mais moderno, que inclui o computador como suporte natural ao processo de apresentar e interagir com as visualizações, em oposição às representações quase sempre estáticas e não interativas do passado.

Em geral, as definições mais atuais compartilham o conceito de visualização de informação como sendo exibição gráfica de informações abstratas para ampliar a cognição e a comunicação, podendo ser aplicada em diversas áreas de estudo (Cairo, 2011; Kirk, 2016; Few, 2014).

Assim, a visualização de informação é um recurso que transforma informações em imagens e conta histórias que são mais envolventes do que o texto, permitindo que o espectador veja os dados sob uma ótica que o auxilia no processo cognitivo e pode transformar sua compreensão de um problema. Por esse motivo, o presente estudo considera que a visualização de informação está fortemente interligada com a literacia de dados compartilhando competências sobrepostas, pois saber lidar com dados inclui saber analisar e se comunicar com eles por meio da criação de narrativas visuais, apoiadas em gráficos e demais representações (Olson, 2021).

Pondera-se que, quando delineadas as quatro macro habilidades englobadas na literacia de dados (ler, trabalhar, analisar e argumentar com dados), a visualização de informação se afirma como um componente essencial para concretizá-las, uma vez que atua nos processos de compreensão, estruturação, interpretação e comunicação de dados.

Quanto à habilidade de leitura, a visualização transforma informações em imagens e auxilia no processo cognitivo para a compreensão dos dados, facilitando a identificação de padrões e tendências. Ao reduzir a carga mental, otimiza-se o tempo utilizado para a interpretação das informações, especialmente em ocasiões que envolvem dados complexos a serem comunicados para uma plateia diversificada.

A habilidade de trabalhar com dados engloba todas as etapas necessárias para transformar os dados brutos em algo significativo, e a visualização de informação ajuda a organizar e estruturar os dados de forma que se tornem compreensíveis e manipuláveis.

Quanto à habilidade de análise, a visualização de informação apoia a análise exploratória de dados (AED), uma abordagem frequentemente baseada em métodos visuais e que permite a análise de conjuntos de dados de modo a resumir suas características principais (média, mediana, moda, desvio padrão, variância, etc.).

Finalmente, quanto à habilidade de argumentação, a visualização de informação exerce com maestria sua função persuasiva. A visualização nos permite contar histórias com os dados e assumir um ou mais pontos de vista. Diversas são as possibilidades da visualização de informação para a comunicação e, conseqüentemente, para nosso projeto, especialmente pelo fato que esta proporciona um maior engajamento com a informação. Estudos anteriores identificaram o poder de persuasão da visualização de informação e a possibilidade de atrair e prender a atenção das pessoas, além de estimular a imaginação (Pandey et al, 2014). Através de gráficos e demais elementos visuais, é possível criar narrativas capazes de gerar emoções e auxiliar na interpretação daquilo que pretendemos mostrar. Especialmente em relação ao aprendizado infantil, valorizar a emoção e experiência em atividades práticas e interativas, ao invés de somente oferecer instruções teóricas, pode ser a chave para que as crianças sintam-se motivadas a fazerem explorações por conta própria e adquiram conhecimento.

A habilidade de trabalho com dados, embora fundamental, não será abordada, pelo fato de se afastar da proposta do estudo.

Com informações extraídas da BNCC, listamos as habilidades relacionadas à visualização de informações previstas a serem adquiridas ao longo dos 3º e 4º anos do Ensino Fundamental (quadro 2).

Quadro 2 - Habilidades relacionadas à visualização de informação previstas ao longo do 3º e 4º ano do Ensino Fundamental

HABILIDADES 3º ANO	HABILIDADES 4º ANO
<p>(EF03MA26) Resolver problemas cujos dados estão apresentados em tabelas de dupla entrada, gráficos de barras ou de colunas.</p> <p>(EF03MA27) Ler, interpretar e comparar dados apresentados em tabelas de dupla entrada, gráficos de barras ou de colunas, envolvendo</p>	<p>(EF04MA24) Registrar as temperaturas máxima e mínima diárias, em locais do seu cotidiano, e elaborar gráficos de colunas com as variações diárias da temperatura, utilizando, inclusive, planilhas eletrônicas.</p>

<p>resultados de pesquisas significativas, utilizando termos como maior e menor frequência, apropriando-se desse tipo de linguagem para compreender aspectos da realidade sociocultural significativos.</p> <p>(EF03MA28) Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas em um universo de até 50 elementos, organizar os dados coletados utilizando listas, tabelas simples ou de dupla entrada e representá-los em gráficos de colunas simples, com e sem uso de tecnologias digitais.</p>	<p>(EF04MA27) Analisar dados apresentados em tabelas simples ou de dupla entrada e em gráficos de colunas ou pictóricos, com base em informações das diferentes áreas do conhecimento, e produzir texto com a síntese de sua análise.</p> <p>(EF04MA28) Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas e organizar dados coletados por meio de tabelas e gráficos de colunas simples ou agrupadas, com e sem uso de tecnologias digitais.</p>
--	---

Fonte: Elaboração própria (2024).

A BNCC menciona tabelas simples e de dupla entrada, como parte das habilidades dos 3º e 4º anos. Entende-se por tabela simples uma tabela que apresenta os dados de forma organizada em linhas e colunas, normalmente utilizada para mostrar uma única variável ou conjunto de informações (quadro 3). Cada linha representa uma categoria ou item, e cada coluna mostra o valor ou informação correspondente.

Quadro 3 - Exemplo de tabela simples

ALUNO	NOTA
João	7
Maria	8
Pedro	9

Fonte: Elaboração própria (2024).

Já a tabela de dupla entrada organiza os dados de acordo com duas variáveis, ou seja, ela apresenta uma relação entre duas categorias (quadro 4). As linhas correspondem a uma variável, e as colunas a outra, permitindo cruzar os dados.

Quadro 4 - Exemplo de tabela de dupla entrada

ALUNO	MATEMÁTICA	PORTUGUÊS
João	7	6

Maria	8	7
Pedro	9	8

Fonte: Elaboração própria (2024).

De acordo com o quadro, é esperado que os alunos dos 3º e 4º anos do Ensino Fundamental, que correspondem, junto com seus educadores, ao público-alvo do nosso estudo, adquiram o conhecimento da visualização de informação por meio de leitura, comparação e construção de representações, por meio de gráficos de barras e colunas, simples ou agrupadas. Ao conhecer os tipos de representações visuais previstas no currículo dos alunos em questão, pode-se estabelecer um critério para o ponto de partida dos modelos perceptivos e cognitivos que serão considerados para o desenvolvimento do nosso jogo, ao utilizar a visualização de informação como ferramenta na construção da literacia de dados.

2.3. ENSINO DE DADOS E VISUALIZAÇÃO NO BRASIL

Quando falamos especificamente de dados e da visualização, faz parte das proposições da BNCC (Brasil, 2018) garantir que os alunos se envolvam em trabalhos de coleta e organização de dados e traduzam observações empíricas do mundo real em representações visuais (como gráficos, tabelas e esquemas) e vice-versa. O documento descreve o papel fundamental da argumentação com base em dados confiáveis, para formular e defender pontos de vista que “respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta (Brasil, 2018, p. 9).

Assim, todos os cidadãos precisam desenvolver habilidades para coletar, organizar, representar, interpretar dados em uma variedade de contextos, de maneira a fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as representações e índices estatísticos para descrever, explicar e prever fenômenos (Brasil, 2018, p. 276).

Como embasamento para esta pesquisa, utilizamos o preceito da BNCC, pertencente ao subtema de probabilidade e estatística dentro da área de matemática, acerca da importância das habilidades com dados no ensino básico Brasileiro. Apesar de não constar, explicitamente, a expressão literacia de dados na BNCC é possível fazer uma associação direta das

habilidades pretendidas no documento com as habilidades descritas pelas fontes pesquisadas ao definirem a literacia de dados.

A BNCC estabelece competências gerais que são transversais a todas as áreas do conhecimento e fundamentais para o desenvolvimento integral dos estudantes, preparando-os para enfrentar os desafios da vida pessoal, acadêmica e profissional. A competência ligada à argumentação possui estreita conexão com nosso projeto de pesquisa, pois envolve a capacidade de construir e apresentar argumentos com base em fatos, dados e informações confiáveis, de forma clara, coerente e fundamentada, com o objetivo de defender um ponto de vista ou posicionar-se eticamente em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta. A disciplina Matemática possui referências essenciais para o aprendizado dessa competência e entra com o ensino da interpretação e uso de dados, gráficos e estatísticas para embasar a argumentação do aluno. utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados).

Cada etapa da educação básica possui também competências específicas, que são detalhadas na BNCC de cada segmento. Listamos as competências e habilidades previstas na BNCC para os 3º (quadro 5) e 4º (quadro 6) anos do ensino fundamental na área de Matemática (com foco em probabilidade e estatística) e as relacionamos com os fundamentos da literacia de dados definidos por D’Ignazio e Bhargava (2015).

Quadro 5 - Cruzamento das competências e habilidades previstas na BNCC para o 3º ano do ensino fundamental na área de Matemática, com foco em probabilidade e estatística, com os fundamentos de D’Ignazio e Bhargava.

COMPETÊNCIAS BNCC	HABILIDADES BNCC	FUNDAMENTOS DE D'IGNAZIO E BHARGAVA
Leitura, interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada e gráficos de barras	(EF03MA26) Resolver problemas cujos dados estão apresentados em tabelas de dupla entrada, gráficos de barras ou de colunas. (EF03MA27) Ler, interpretar e comparar dados apresentados em tabelas de dupla entrada, gráficos de barras ou de colunas, envolvendo resultados de pesquisas significativas, utilizando termos como maior e menor frequência,	Ler Analisar Argumentar

	apropriando-se desse tipo de linguagem para compreender aspectos da realidade sociocultural significativos.	
Coleta, classificação e representação de dados referentes a variáveis categóricas, por meio de tabelas e gráficos	(EF03MA28) Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas em um universo de até 50 elementos, organizar os dados coletados utilizando listas, tabelas simples ou de dupla entrada e representá-los em gráficos de colunas simples, com e sem uso de tecnologias digitais.	Ler Trabalhar Analisar Argumentar

Fonte: Elaboração própria (2024).

Quadro 6 - Competências e habilidades previstas na BNCC para o 4º ano do ensino fundamental na área de matemática, com foco em probabilidade e estatística, com os fundamentos de D'Ignazio e Bhargava.

COMPETÊNCIAS BNCC	HABILIDADES BNCC	FUNDAMENTOS DE D'IGNAZIO E BHARGAVA
Leitura, interpretação e representação de dados em tabelas de dupla entrada e gráficos de barras	(EF04MA27) Analisar dados apresentados em tabelas simples ou de dupla entrada e em gráficos de colunas ou pictóricos, com base em informações das diferentes áreas do conhecimento, e produzir texto com a síntese de sua análise.	Ler Analisar Argumentar
Coleta, classificação e representação de dados referentes a variáveis categóricas, por meio de tabelas e gráficos	(EF04MA28) Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas e organizar dados coletados por meio de tabelas e gráficos de colunas simples ou agrupadas, com e sem uso de tecnologias digitais.	Ler Trabalhar Analisar

Fonte: Elaboração própria (2024).

Observamos que os fundamentos dos autores para a literacia de dados são congruentes com as competências e habilidades da BNCC, demonstrando o alinhamento dos fundamentos com as necessidades educacionais contemporâneas. A BNCC busca promover uma educação integral, desenvolvendo habilidades cognitivas, socioemocionais e digitais nos alunos, preparando-os para compreender e interagir de forma crítica e ética com a sociedade da informação. A literacia de dados, como proposta pelos autores, abrange não somente a

capacidade técnica de manipular dados, mas também o pensamento crítico, a capacidade de analisar informações e tomar decisões fundamentadas, estando em sintonia com as competências propostas pela BNCC.

No contexto educacional contemporâneo, o planejamento das aulas representa um elemento de extrema relevância e impacto direto na qualidade do processo de ensino-aprendizagem. A discussão sobre planos de aula é essencial para compreendermos como os professores organizam e estruturam suas práticas pedagógicas, tornando-as mais eficientes e alinhadas aos objetivos educacionais. O desenvolvimento de um plano de aula adequado não apenas oferece uma base sólida para o docente conduzir suas atividades em sala de aula, mas também propicia uma experiência mais enriquecedora para os estudantes, favorecendo a compreensão, a retenção do conhecimento e o engajamento no processo de aprendizagem.

Através da análise e comparação entre os planos de estudo que compreendem as mesmas habilidades, porém provenientes de fontes diferentes, é possível identificarmos padrões do conhecimento comum, já adquirido, pelos alunos. Essa análise contribui para a determinação do conteúdo e o desenvolvimento de nosso jogo e enriquecimento do campo de pesquisa.

No Brasil, a Nova Escola⁵ é uma revista e plataforma digital educacional que oferece planos de aula como propostas pedagógicas estruturadas, que têm como objetivo auxiliar os professores no planejamento e execução de suas aulas, promovendo a aprendizagem significativa dos alunos. Constitui-se de uma marca da Associação Nova Escola, organização independente e sem fins lucrativos, mantida pela Fundação Lemann. Sua missão é fortalecer os professores da Educação Básica brasileira, buscando contribuir significativamente para a melhoria da aprendizagem e do desenvolvimento dos estudantes. Percorrendo o conteúdo digital da plataforma, foram encontradas diversas sugestões de atividades para as habilidades EF03MA26, EF03MA27 e EF03MA28 (figuras 2 e 3), cujos objetivos foram condensados e listados abaixo:

- Classificar e comparar dados de pesquisa e representar em tabelas simples e de dupla entrada, comunicando as impressões com argumentação própria;
- Representar dados em gráfico comunicando suas compreensões com linguagem adequada (variáveis categóricas; legenda; título; fonte de dados; eixos de dados);

⁵ <https://novaescola.org.br/>

- Comparar gráficos de barras horizontais e verticais, interpretando dados, seus elementos (variáveis categóricas, legenda, título, fonte de dados, eixos de dados).e comunicando sua compreensões com linguagem adequada;
- Coletar dados, registrar em tabela e construir gráficos.

Figura 2 - Exemplo de plano de aula sugerido pela Nova Escola para as habilidades EF03MA26 e EF03MA27

Atividades	Objetivo principal	Ação principal	Tempo sugerido
Aquecimento	Verificar o conhecimento sobre os elementos do gráfico.	Localizar os elementos do gráfico.	5 min.
Atividade	Analisar as etapas da pesquisa e sua comunicação através de gráfico de barras verticais.	Elaborar uma pesquisa e comunicar resultados através de gráfico.	15 min.
Discussão de soluções	Analisar se o gráfico contém todos os elementos necessários.	Comparar estratégias de resolução.	10 min.
Sistematização do conceito	Consolidar a função dos elementos do gráfico.	Socializar a linguagem matemática.	5 min.
Encerramento	Comunicar as aprendizagens utilizando linguagem adequada.	Dizer aos colegas quais aprendizagens adquiridas na aula.	5 min.
Raio X	Verificar as aprendizagens adquiridas sobre o objetivo.	Resolver atividade avaliativa.	8 min.

Fonte: Nova Escola [s.d.]. <https://novaescola.org.br/>

Figura 3 - Exemplo de plano de aula sugerido pela Nova Escola para a habilidade EF03MA28

Atividades	Objetivo principal	Tempo sugerido
Retomada	Levantar conhecimentos prévios necessários para a atividade principal	8 min
Atividade principal	Desenvolver a habilidade proposta a partir de um desafio	20 min
Discussão das soluções	Trazer pela voz dos alunos as estratégias usadas para resolver a atividade, comparando soluções e estabelecendo conclusões.	10 min
Encerramento	Validar pela voz do professor as estratégias trabalhadas pelos alunos.	3 min
Raio X	Verificar a aprendizagem individual de cada aluno	7 min

Fonte: Nova Escola [s.d.]. <https://novaescola.org.br/>

Da mesma forma, condensamos e listamos os objetivos para as habilidades EF04MA27 e EF04MA28 (figura 4):

- Diferenciar os tipos de variáveis envolvidas numa pesquisa;
- Organizar dados em tabelas e gráficos de colunas múltiplas;
- Realizar pesquisa estatística prestando atenção em cada etapa e representando os dados coletados;
- Explorar a leitura de gráficos de linha, analisando suas principais características;
- Trabalhar situações que exijam leitura, interpretação e representação de dados em gráficos e tabelas.

Figura 4 - Exemplo de plano de aula sugerido pela Nova Escola para as habilidades EF04MA27 e EF04MA28

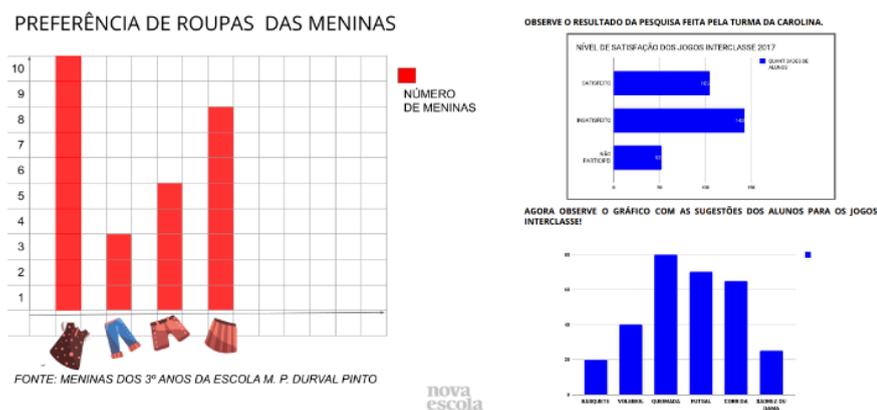
Atividades	Objetivo principal	Ação principal	Tempo sugerido
Aquecimento	Familiarizar os alunos com termos estatísticos, introduzindo a noção de população e variáveis.	Abordar situações com pesquisa, trabalhando os tipos de variáveis.	10 min.
Atividade	Familiarizar a turma com a leitura de tabelas, discutindo os tipos de variáveis envolvidas.	Abordar uma situação de pesquisa estatística, promover o contato com os tipos de variáveis.	10 min.
Painel de soluções	Tornar claro as possibilidades de soluções.	Acompanhar passo a passo as possibilidades desenvolvidas pelos alunos.	10 min.
Sistematização do conceito	Sistematizar o conceito abordado.	Definir os tipos de variáveis, abordando os termos estatísticos presentes em uma pesquisa.	5 min.
Encerramento	Sistematizar a aprendizagem da aula.	Retomar conceitos desenvolvidos na aula, tais como tipos de variáveis.	3 min.
Raio X	Verificar a aprendizagem dos alunos.	Aprofundar o estudo dos tipos de variáveis.	10 min.

Fonte: Nova Escola [s.d.]. <https://novaescola.org.br/>

Os planos de aulas da Nova Escola estão de acordo com o currículo previsto na BNCC para os alunos da faixa etária selecionada. As etapas das atividades variam em relação às abordagens de construção ou desconstrução de uma visualização. Ora os alunos devem percorrer uma sequência de entendimento, coleta e tabulação dos dados, culminando na construção de uma representação visual e narrativa, ora percorrem o caminho inverso,

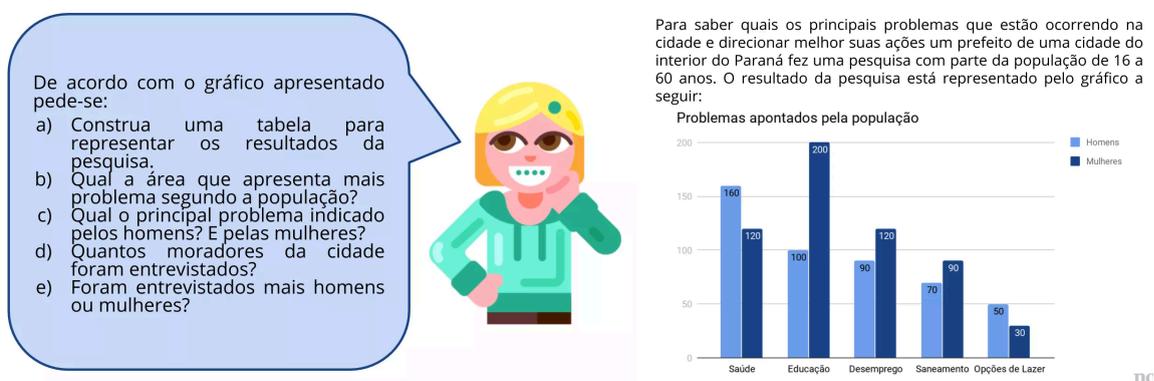
partindo da desconstrução de um gráfico a fim de extrair informações e conclusões daquela representação. É possível notar a predominância da representação dos dados sob a forma do gráfico de colunas (figuras 5 e 6).

Figura 5 - Tipos de visualização mais frequentes encontrados em planos de estudo da Nova Escola para o desenvolvimento das habilidades EF03MA26 e EF03MA27.



Fonte: Nova Escola [s.d.]. <https://novaescola.org.br/>

Figura 6 - Planos de aula da Nova Escola para o desenvolvimento das habilidades EF04MA27 e EF04MA28.



Fonte: Nova Escola [s.d.]. <https://novaescola.org.br/>

O portal na internet do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)⁶ conta com uma seção voltada para a educação, onde os professores também encontram sugestões de atividades pedagógicas para trabalhar com as informações produzidas pelo próprio instituto.

⁶ O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística é um instituto público da administração federal brasileira, cuja missão consiste em retratar o Brasil com informações necessárias ao conhecimento da sua realidade e ao exercício da cidadania.

Lá são disponibilizados recursos para utilizar nas aulas, como vídeos, mapas, gráficos, jogos e materiais explicativos. Após a atividade, os professores são convidados a compartilhar suas experiências enviando relatos para o próprio site. Na área de atividades referentes ao ensino de dados para alunos do Fundamental I, foram encontrados diversos exemplos relacionados às habilidades de literacia dados da BNCC (figura 7) contempladas em nosso estudo. De acordo com as práticas e relatos observados, verificou-se que os resultados foram gratificantes e que houve uma predominância de representação das informações por meio de gráficos de colunas. As atividades seguem os passos de acordo com os objetivos e habilidades da BNCC pretendidas para a faixa etária e, de modo geral, obedecem a sequência de: entendimento e contextualização dos dados (ler os dados), coleta e tabulação (trabalhar com dados), representação visual em gráfico (analisar os dados) e discussão dos resultados (argumentar com os dados). Tal constatação pode ser observada na descrição de uma atividade pela professora:

Iniciamos com uma roda de conversa explicando aos alunos como seria a atividade. Em seguida, fizemos a tabela na lousa, pedindo que levantassem as mãos de acordo com o número de residentes em suas casas. Após os relatos dos alunos, transformamos os dados em tabela. Em seguida fizemos um gráfico como atividade individual com os alunos. Como atividade final, elaboramos um gráfico coletivo com as informações coletadas das salas participantes do projeto. (IBGE, 2015)

Figura 7 - Tabelas e gráficos criados com alunos do Fundamental I. Atividades:



Fonte: Site IBGE Educa (2025). <https://educa.ibge.gov.br/>

Diversas são as sugestões e materiais produzidos, especialmente para os professores conduzirem atividades para serem feitas com seus alunos, a fim de criar ambientes favoráveis ao aprendizado dos conteúdos da BNCC.

Em síntese, ao analisar os planos de aula observados, identificamos a presença de atividades envolventes que estimulam a participação ativa e o interesse dos alunos, demonstrando um alinhamento com as diretrizes curriculares nacionais, que preconizam uma educação voltada para o desenvolvimento integral dos estudantes. Identificamos também a predominância do gráfico de colunas como representação visual predominante, evidenciando uma maior familiaridade dessa visualização para a faixa etária escolhida.

3. LEVANTAMENTO SOBRE ENSINO-APRENDIZAGEM A PARTIR DO LÚDICO

Este capítulo divide-se em três subcapítulos e explora as diferentes abordagens pedagógicas e processo de ensino-aprendizagem a partir do lúdico, levantando estratégias para promover a compreensão e o interesse das crianças em relação ao universo dos dados e da visualização. Foi realizada também uma análise de projetos similares, permitindo uma reflexão crítica sobre experiências anteriores e sua contribuição para o desenvolvimento da pesquisa.

3.1. ABORDAGENS PEDAGÓGICAS

As abordagens pedagógicas são correntes teóricas e filosóficas que orientam a prática educativa, fornecendo as diretrizes para o processo de ensino e aprendizagem. Quando adaptadas de acordo com o contexto, necessidades dos alunos e objetivos educacionais, as abordagens pedagógicas contribuem para a criação de ambientes de aprendizagem estimulantes, significativos e que favorecem o desenvolvimento dos estudantes. Para a pesquisa em questão, o objetivo é explorar estratégias pedagógicas que integrem jogos, atividades interativas e recursos visuais de forma a promover o desenvolvimento das habilidades com dados.

Freire (2019) utilizou a expressão “educação bancária” ao descrever um modelo de educação opressivo em que o conhecimento é transmitido de maneira unidirecional e passiva, sem espaço para diálogo e participação ativa dos estudantes. O professor deposita informações nas mentes dos alunos, tal como o depósito de dinheiro em uma conta bancária, e espera que eles prosperem ao memorizar sem questionamentos, como meros receptores de conteúdo. É uma dinâmica em que o professor assume um grau de superioridade em relação aos seus alunos, que se convertem em sujeitos competentes para responder às perguntas, sem a possibilidade de que uma experiência ou sensação de fato aconteça. Na educação bancária, os conteúdos são apresentados de forma estática e por isso tendem a “petrificar-se ou a fazer-se algo quase morto” (Freire, 2019), como uma narrativa pronta e acabada. Tal modelo de ensino contribui para o aumento das desigualdades sociais, gerando indivíduos submissos, sem reflexão crítica e incapazes de transformar o mundo.

Falar da realidade como algo parado, estático, compartimentado e bem comportado, quando não falar ou dissertar sobre algo completamente alheio à experiência

existencial dos educandos vem sendo, realmente, a suprema inquietação desta educação. (Freire, 2019)

As instituições educacionais estão se afastando de um modelo de ensino que promova a experiência genuína de aprendizado. Segundo Bondía (2002), a educação deveria ser uma jornada de descobertas e transformações, onde os alunos recebem informações e também interagem de forma ativa com as pessoas e o ambiente ao seu redor. Esse processo envolve um diálogo constante entre o aluno, o ambiente e as outras pessoas, pois o aprendizado é uma troca contínua e interconectada, e não uma transmissão unidirecional de conhecimento.

Em oposição a esse modelo opressor, existem teorias que convergem para um mesmo ponto, como a abordagem progressista, que oferece a educação como um caminho para que os indivíduos se envolvam na construção social de uma sociedade, com a participação ativa da criança em seu processo educacional e a escola como principal mecanismo para o progresso social (Dewey, 1987). Na mesma linha, Freire (2019) propõe uma “educação libertadora”, baseada na abordagem construtivista de Piaget, que enfatiza a importância dos estudantes engajarem-se ativamente na construção de seu próprio conhecimento, em conexão com suas experiências e vivências cotidianas. É o conhecimento adquirido através da interação dos indivíduos com o ambiente em que vivem. A ação libertadora supera o modelo autoritário, “afirma a dialogicidade e se faz dialógica” (Freire, 2019), como essência da educação. Assim, o conhecimento passa a ser construído por meio de palavras, ações, reflexões e experiências, isto é, por meio daquilo que “nos passa, ou que nos toca, ou que nos acontece, e ao nos passar nos forma e nos transforma” (Bondía, 2002, p. 25).

A sociedade tem sofrido inúmeras mudanças ao longo do tempo, especialmente nos âmbitos tecnológico e científico, que impactam diretamente o campo da educação e a forma como nos relacionamos. Novas tendências pedagógicas emergem como resposta a essas transformações, na busca de alternativas mais atraentes às tradicionais aulas expositivas, com o professor assumindo o papel de detentor do conhecimento. Elas constituem um corpo de ideias e práticas que buscam melhorar a qualidade do processo de ensino-aprendizagem, levando em conta os avanços tecnológicos, as descobertas científicas, as necessidades dos alunos e os aspectos culturais.

A aprendizagem criativa está intimamente relacionada com essas ideias e busca estimular a criatividade, o pensamento crítico e as habilidades colaborativas dos estudantes. “Abordagens criativas fundamentadas em teorias educacionais construtivistas são necessárias para capacitar alunos não técnicos a contar histórias e mudar a realidade com base em dados”

(D'Ignazio, Bhargava, 2018). Nesse contexto, o ambiente de aprendizagem é concebido como um espaço aberto para a experimentação, que vai além dos muros da escola. Por meio de atividades multidisciplinares, os alunos são encorajados a explorar diferentes perspectivas, encontrar soluções originais para problemas complexos e a desenvolver sua capacidade de inovação. A aprendizagem criativa valoriza a curiosidade natural dos estudantes, incentivando-os a se envolverem ativamente no processo de aprendizado e a se tornarem protagonistas de sua própria educação. Ao proporcionar um ambiente que promove a exploração e a imaginação, a aprendizagem criativa estimula o pensamento fora da caixa e prepara os alunos para enfrentar os desafios de maneira criativa. Para prosperar num mundo em constante mudança, como o de hoje, os jovens devem aprender a pensar e agir de forma criativa, desenvolvendo soluções inovadoras para os problemas inesperados que surgirão em suas vidas (Resnick, 2014). O autor descreveu essa abordagem baseada em quatro elementos principais, chamados de Quatro P's da Aprendizagem Criativa. São eles:

Projects (Projetos): As pessoas aprendem melhor quando estão ativamente envolvidas em projetos significativos, gerando novas ideias, projetando protótipos e refinando de forma iterativa.

Peers (Pares): Aprender é uma atividade social, com as pessoas compartilhando ideias, colaborando em projetos e construindo sobre o trabalho umas das outras.

Passion (Paixão): Quando as pessoas trabalham em projetos pelos quais se interessam, elas trabalham por mais tempo e com mais dedicação, persistem diante de desafios e aprendem mais durante o processo.

Play (Jogos e brincadeiras): Aprender envolve experimentação lúdica, tentar coisas novas, mexer com materiais, testar limites, correr riscos, iterar repetidamente.

Esses quatro Ps estão alinhados com a abordagem pedagógica Construcionista que, inspirada pelas teorias de Piaget e Vygotsky, enfatiza o valor da construção coletiva de projetos significativos como fundamento para a otimização do aprendizado (Papert, 1993). No Construcionismo cada indivíduo é rico em experiências e a troca em “voz alta” com objetos, ideias e meio ambiente nos permite pensar sobre as práticas ativas do aprendizado. É uma abordagem que busca estimular a participação ativa, o pensamento crítico, a autonomia e a criatividade dos estudantes, valorizando o diálogo e a troca de experiências entre os alunos, com trabalhos em grupo e conexão com a realidade vivida por eles. Além disso, o Construcionismo também enfatiza a aplicação prática do conhecimento, permitindo que os

alunos se envolvam em projetos e resolução de problemas reais, formando indivíduos mais preparados para lidar com os desafios e demandas da sociedade contemporânea. O professor deve aparecer como um facilitador do ensino, promovendo o processo de construção do conhecimento em conjunto com o aluno, numa operação de mão dupla, em que ambos ensinam e aprendem. Ou seja, a educação em literacia de dados requer métodos que envolvam e motivem os alunos, com colaboração junto aos professores, abordagens de ensino criativas e aprendizado prático e na prática. Com um ensino iterativo e utilizando dados do mundo real (Ridsdale et al., 2015).

Concordamos com Freire (2019) que, ao adaptar as sugestões do plano de ensino à realidade do aluno, o professor demonstra uma abordagem centrada no aluno, respeitando suas diferenças individuais e promovendo uma educação verdadeiramente eficaz e transformadora. É importante implementar iniciativas pedagógicas nas quais o professor identifique quais são as palavras e os temas centrais da vida do aluno, em concordância com a diversidade cultural e social do Brasil. Deve-se valorizar a pluralidade de perspectivas e evitar modelos pedagógicos opressores que negligenciam a participação do aluno e o diálogo, fatores que reforçam as desigualdades e podem impactar no acesso a uma educação de qualidade.

Nossa proposta possui forte conexão com as teorias supracitadas que possuem em comum o desejo de romper com o modelo tradicional de ensino e fundamentam-se em uma pedagogia problematizadora, colocando o aluno como protagonista de seu próprio processo de aprendizado (Paiva et al., 2017). Consideramos que a metodologia do Aprendizado Criativo está alinhada com nossos objetivos, especialmente pela forma da experimentação lúdica e pela dinâmica da colaboração de ideias. Portanto, a utilizaremos como princípio orientador para o desenvolvimento de nosso artefato, tendo em mente a importância de ser um projeto significativo para os alunos e que viabilize o compartilhamento de experiências e o aprimoramento de ideias entre eles. Em resistência ao ensino passivo e em concordância com a perspectiva da abordagem ativa no ensino, propomos o lúdico como uma ferramenta capaz de conduzir os alunos à conscientização e ao diálogo, capacitando-os a se tornarem protagonistas na busca por uma sociedade mais justa e igualitária.

3.2. O ENSINO A PARTIR DO LÚDICO

Incorporar o lúdico em sala de aula surge como uma estratégia na tentativa de fixar o conteúdo de forma prazerosa e facilitar o aprendizado da literacia de dados. É no lúdico que surge a fabulação, característica típica das brincadeiras infantis e tão essencial na construção de significados. As crianças criam narrativas como uma interpretação da vivência lúdica e assim conseguem se expressar, comunicando as sensações alcançadas, num movimento contínuo e complementar entre a fabulação e a experiência. Pode-se dizer que o aspecto lúdico está diretamente ligado com a experiência emocional, envolvendo prazer, engajamento e diversão. Uma imersão numa atividade lúdica é capaz de desencadear sensações como alegria, curiosidade e frustração. O lúdico requer uma experiência ativa, com ações práticas e concretas num ambiente propício a erros, acertos, tentativas e descobertas.

Piaget, Vygotsky e Fröebel destacam os jogos e as brincadeiras como elementos essenciais ao desenvolvimento cognitivo das crianças. Apesar de tais pensadores apresentarem divergências em suas obras, atribuem grande relevância ao ato de brincar na formação das crianças. Segundo a teoria do desenvolvimento cognitivo de Jean Piaget (2011), jogos e brincadeiras são atividades indispensáveis no alcance do conhecimento pelo indivíduo. Em oposição a abordagem instrucionista, que enfatiza a memorização de fatos, normalmente fora do contexto. Piaget segue a abordagem construtivista na educação e defende que as crianças são aprendizes ativos que constroem sua compreensão do mundo por meio da brincadeira e da exploração. Vê a brincadeira como uma forma das crianças testarem ideias e desenvolverem habilidades cognitivas. Piaget (2010) acredita que as crianças evoluem por meio de quatro estágios de desenvolvimento progressivos e interligados e que a brincadeira é uma parte fundamental desse processo. Para ele, os métodos ativos de educação, ou seja, a brincadeira espontânea ao invés das crianças receberem informações passivamente, são mais eficazes e proporcionam um aprendizado melhor. As crianças exploram e descobrem o mundo por conta própria e, para isso, é importante oferecê-las materiais e experiências adequadas a seus estágios de desenvolvimento.

Para Vygotsky o jogo tem papel fundamental no desenvolvimento da inteligência, sendo “a brincadeira a principal fonte de desenvolvimento nos anos pré-escolares” (Vygotsky, 1967). Acrescenta ainda que “o processo de vivenciar situações imaginárias leva a criança ao desenvolvimento do pensamento abstrato, quando novos relacionamentos são criados no jogo entre significações e interações com objetos e ações” (ibidem). Enxerga a brincadeira como

uma forma das crianças desenvolverem habilidades sociais e cognitivas e acredita que as atividades lúdicas devem ser organizadas e conduzidas por adultos para apoiar o aprendizado das crianças.

Desta forma, a abordagem de Vygotsky para a educação enfatiza a importância da interação social, desenvolvimento da linguagem e do suporte adequado, fornecendo orientação e estímulos que auxiliem as crianças a atingirem níveis mais avançados de compreensão. É brincando, jogando, que a criança revela seu estado cognitivo, visual, auditivo, tátil, motor, seu modo de aprender e entrar em uma relação cognitiva com o mundo de eventos, pessoas, coisas e símbolos (Vygotsky, 2007).

Friedrich Fröbel (2001) defende a ideia de que brincar é a forma mais elevada de desenvolvimento humano e que as crianças aprendem melhor brincando. Defende também que as brincadeiras das crianças devem ser organizadas e dirigidas por adultos, e as atividades lúdicas planejadas para promover a criatividade, a auto expressão e o desenvolvimento social. A abordagem educacional de Fröbel apresenta materiais de jogo simples, como blocos, bolas e bastões, que permitem que as crianças explorem e aprendam por meio da experiência prática. É através desta interação com o mundo que a criança constrói a sua compreensão do mesmo.

O brincar, o jogo, constitui o mais alto grau de desenvolvimento [...]. É, ao mesmo tempo, modelo e reprodução da vida total, da íntima e misteriosa vida da natureza no homem e em todas as coisas. Por isso, engendra alegria, liberdade, satisfação e paz, harmonia com o mundo. Do jogo, emanam as fontes de tudo que é bom. (Fröbel, 2010, p. 462).

Os autores citados trazem a importância das brincadeiras no desenvolvimento das crianças em seus anos iniciais, exemplificando o benefício que esse tipo de ação traz em prol do desenvolvimento infantil. Atento a isso, educadores do ensino fundamental podem incluir brincadeiras pedagógicas com seus alunos, a fim de incentivar o desenvolvimento dos mesmos. A combinação da narrativa e da interatividade do jogo com a apresentação visual dos elementos, pode tornar o processo de aprendizado ainda mais cativante, pois a visualização de informação permite que os jogadores compreendam e analisem informações complexas de modo mais claro e envolvente.

A teoria de Piaget (1996) acerca do desenvolvimento cognitivo sugere que a inteligência se modifica de acordo com o crescimento da criança, a partir da maturidade biológica e interação com o meio ambiente. Nesse sentido, ele propõe quatro fases para o desenvolvimento cognitivo: fase sensorio-motora, do nascimento aos 2 anos; fase

pré-operatória, 2 a 7 anos; fase operacional concreta, 7 a 11 anos; e fase operacional formal, a partir dos 12 anos (Piaget, 1996). Após a leitura dos estágios de desenvolvimento, optou-se por focar a pesquisa para o público compreendido na fase operacional concreta, pois, de acordo com o autor, é o estágio considerado como o divisor de águas do desenvolvimento cognitivo da criança, com o início do pensamento lógico ou operacional. É nessa fase que a criança compreende o jogo de regras, que ele define como “a atividade lúdica do ser socializado que começa a ser praticado por volta dos 7 anos, quando a criança abandona o jogo egocêntrico das crianças menores, em proveito de uma aplicação efetiva de regras e do espírito cooperativo entre os jogadores” (Piaget, 1996).

Huizinga (2019), em sua análise sobre a natureza humana, defende a ideia de que o processo natural de aprendizagem está intrinsecamente ligado à possibilidade de errar, argumentando que o erro é uma componente essencial para o desenvolvimento e aperfeiçoamento do conhecimento. Aprender não é apenas acumular informações corretas, mas também experimentar, testar hipóteses e enfrentar falhas, que são oportunidades para reflexão e ajuste (Huizinga, 2019; Schell, 2008). Essa perspectiva sublinha a ideia de que a educação deve proporcionar um ambiente onde os erros sejam vistos como passos naturais e necessários no caminho do aprendizado, permitindo que os indivíduos cresçam intelectualmente e se adaptem de forma mais eficiente às complexidades do mundo ao seu redor.

É na prática e no fazer que surgem os questionamentos e se estabelecem as conexões e as correspondências com o mundo, viabilizando um ambiente propício ao desenvolvimento cognitivo e socioemocional. Como descobrir, por exemplo, o comportamento de um papel ao ser dobrado sem a experimentação e interação com ele próprio? Não se pode alcançar um saber mais aprofundado sem vivenciar, pessoalmente, as reações do material submetido ao manuseio e características do ambiente no qual ele está inserido. Ingold (2021) enfatiza que é preciso estar disposto a experimentar, correr riscos e aprender com os erros, definindo o conceito de fazer como forma de conhecer. “É observando, ouvindo e sentindo - prestando atenção ao que o mundo quer nos dizer - que aprendemos” (Ingold, 2021).

Bondía (2002) descreve que essa experiência é tudo aquilo que nos passa ou que nos toca e que ao passar nos forma e nos transforma. Em nosso estudo nos apropriamos da transformação citada por Bondía (2002) e a interpretamos como condição almejada após a experiência dos alunos com a prática do jogo desenvolvido. Seguindo a linha de pensamento

do autor, o artefato deverá ser um agente propagador de emoções que conduzirá ao objetivo de fomentar o aprendizado da literacia de dados. O processo de conversão da informação em aprendizado se efetiva mais facilmente por meio de uma experiência participativa que envolve o indivíduo e o estimula a uma exploração contínua. O conhecimento passa a ser a consequência natural quando os indivíduos são tocados por sensações e emoções promovidas por práticas imersivas que estimulam a curiosidade e os instigam a explorar situações de modo autônomo. Especialmente falando do aprendizado infantil, valorizar a experiência em atividades práticas e interativas, ao invés de somente oferecer instruções teóricas pode ser a chave para que as crianças sintam-se motivadas a fazerem explorações por conta própria e adquiram conhecimento.

Em vista disso, pesquisas apontam que educadores devem incluir brincadeiras pedagógicas com seus alunos, a fim de incentivar o desenvolvimento dos mesmos, pois motivação, engajamento e interesse são componentes que se influenciam mutuamente e facilitam o aprendizado (Yi, 2021).

3.3. ANÁLISE DE PROJETOS SIMILARES

Ao longo deste tópico, examinaremos as estratégias, metodologias e resultados alcançados por projetos similares encontrados na literatura que incorporam o lúdico e a visualidade no processo de ensino-aprendizagem. A análise foi conduzida por uma revisão de literatura, calcada em conceitos nas áreas de literacia de dados, visualização de informação, design, jogos e educação. No levantamento bibliográfico, foram analisados estudos de autores relevantes, na intenção de enriquecer e fornecer subsídios ao que está sendo proposto. O trabalho foi iniciado adotando uma Revisão Bibliográfica Assistemática (RBA), que é a forma de revisão onde o processo de busca e seleção do conteúdo é executado de forma investigativa, não é transparente e não permite continuidade. Segundo Gil (2017), a RBA pode ser entendida como um estudo exploratório e pode ser executada como uma forma preliminar de pesquisa, possibilitando uma delimitação do estudo e melhor definição do problema da pesquisa.

Desse modo, para nortear a revisão bibliográfica, levantou-se a seguinte sequência de objetivos:

- Identificar e selecionar projetos que utilizaram abordagens lúdicas para o ensino das habilidades com dados para público não especialista;
- Identificar e selecionar projetos que utilizaram a visualização de informação como apoio no processo ensino-aprendizagem para público não especialista;
- Analisar as estratégias pedagógicas e metodologias empregadas em cada projeto selecionado;
- Avaliar os resultados obtidos pelos projetos em termos de aprendizagem das habilidades com dados;

Estudos vêm sendo realizados com o objetivo de ensinar a literacia de dados a estudantes a partir de diferentes perspectivas (Williams et al., 2014; Wolff et al., 2019; Alper et al. 2017; Bhargava, 2016), envolvendo coleta de dados ou visualização de informação.

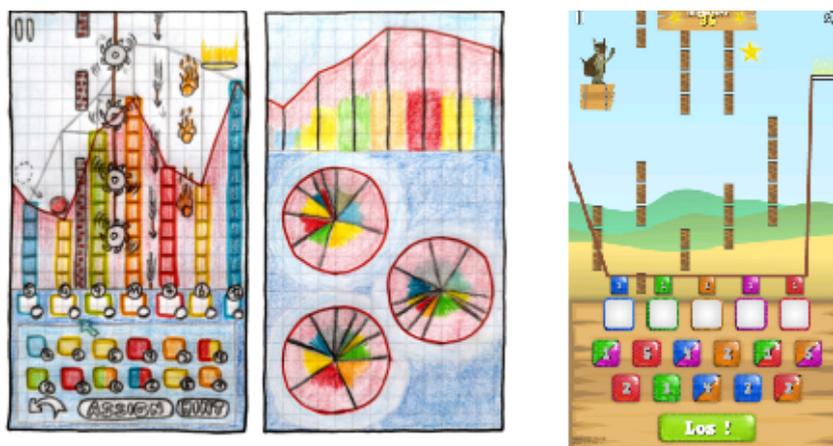
Traçando uma perspectiva criativa, o artigo *Datastorming: Crafting Data into Design Materials for Design Students* (Lim; Yap; Lee, 2021) apresenta um método com o objetivo de ensinar a literacia de dados a estudantes de design que possuam pouca experiência no trabalho com dados. Tem como objetivo apoiar o trabalho criativo com dados, transformando-os em materiais tangíveis a fim de facilitar o pensamento sintético e orientado para soluções, em vez da análise técnica de dados. Assim, os autores criaram cartões que representam conjuntos de dados em formatos tangíveis, possibilitando uma exploração prática. O artigo concentra-se em evidenciar como os dados podem ser usados de forma criativa na fase de geração de ideias para conceitos de design baseados em dados. Os autores acreditam que o método apresentado pode oferecer um ponto de entrada envolvente para os estudantes aprenderem os papéis que os dados desempenham em seu trabalho criativo e como podem criar ideias inovadoras habilitadas pelos dados.

Ainda sobre a prática criativa e o ensino da literacia de dados para um público não especializado, mas que precisa se comunicar com dados em suas vidas profissionais, os autores D'Ignazio e Bhargava (2018) apresentam abordagens pedagógicas e três atividades como exemplos da prática com os alunos. Como resultado, afirmam que as abordagens criativas fundamentadas em teorias oriundas da tradição da educação construtivista são necessárias para capacitar estudantes não técnicos a contarem histórias e argumentarem por mudanças com dados. São estratégias que, ao contrário dos exercícios individuais e sistematizados, situam o aluno como um participante ativo na construção de novos conhecimentos e na aplicação produtiva desses conhecimentos para transformar sua realidade

social. Portanto, o melhor caminho a seguir é envolver os aprendizes onde eles estão, por meio de atividades criativas práticas que fortaleçam suas habilidades, ou eles terão poucas chances de conectarem-se com as oportunidades que os dados oferecem.

Em *Diagram Safari: A Visualization Literacy Game for Young Children* (Gäbler et al., 2019), foi desenvolvido um jogo educacional digital para promover a literacia de dados entre crianças de 9 a 11 anos. Inspirado em outro estudo que também desenvolveu um jogo para brincar e interagir com gráficos (Togelius; Friberger, 2012), *Diagram Safari* utiliza o lúdico como estratégia para as crianças aprenderem sobre diagramas e gráficos. Seu desenvolvimento contou com um processo de Design Iterativo, partindo de um protótipo de baixa fidelidade para um protótipo de alta fidelidade (figura 8), seguido por avaliações e testes com 23 crianças de uma escola primária.

Figura 8 - Dois protótipos de baixa fidelidade à esquerda e um protótipo de alta fidelidade à direita.



Fonte: Gäbler et al., 2019.

Antes do teste com o jogo em si, foi feita uma avaliação com as crianças sobre seus conhecimentos prévios de diagramas e sobre a capacidade de correlacionar os gráficos de barras com os gráficos de pizza correspondentes. Para tal, elas preencheram um questionário e em seguida receberam tarefas para associarem um gráfico de barras ao gráfico de pizza correspondente (figura 9). Durante a última etapa, as crianças preencheram um segundo questionário contendo perguntas sobre suas impressões em relação ao jogo. Este questionário incluiu perguntas como "Você gostou do jogo?", "Você jogaria o jogo em casa?", "Você jogaria o jogo em sala de aula?", e "Você quer continuar jogando?".

Figura 9 - Tarefas de múltipla escolha para avaliar se as crianças são capazes de associar os gráficos de barras com os gráficos de pizza correspondente.



Fonte: Gäbler et al., 2019.

Apesar da avaliação mostrar que a maioria das crianças (20 de 23) já conhecia o significado dos diagramas, a prática com o jogo ampliou o conhecimento e apontou um interesse em aprender mais sobre o assunto, mostrando que o jogo aborda um tema de interesse.

Por fim, o estudo revelou um retorno positivo, demonstrando que o jogo possui dificuldade apropriada para o público-alvo e que as crianças têm interesse no assunto de diagramas, sentindo-se motivadas a continuar jogando, pois consideraram a experiência divertida e desafiadora.

Outro estudo que enfatiza o lúdico como ferramenta para o aprendizado da literacia de dados para crianças é *Data literacy and young children: Design suggestions for a game intended to teach data literacy to children 8-10 years of age* (Olson, 2021). Inspirado no jogo para crianças de 10 a 12 anos de idade *The Rescue of Dataville*”, de Begtsson et al. (2021), o estudo de Olson adapta o público-alvo para a idade de 8 a 10 anos e propõe um jogo educativo que ajudará crianças a adquirir as habilidades necessárias para o desenvolvimento da literacia de dados. O jogo de Olson visa aumentar a capacidade das crianças face à resolução de problemas e ao raciocínio matemático e estatístico, consolidando a base para literacia de dados. Inicialmente foram aplicadas entrevistas semiestruturadas com as crianças de 8 a 10 anos a fim de obter uma compreensão sobre as habilidades prévias dos alunos em relação a literacia de dados. Posteriormente, as entrevistas foram transcritas e analisadas por meio da abordagem da análise temática. As propostas de design foram então validadas por meio de uma pesquisa enviada aos professores e mostraram resultados promissores, indicando que as propostas de design foram adequadas para o público-alvo pretendido.

A Tese *Teaching data literacy through games* de Zackrisson (2022) apresenta uma análise detalhada sobre o uso de jogos como uma ferramenta eficaz para o ensino das habilidades relacionadas à interpretação e análise de dados e destaca a importância crescente da literacia de dados em um mundo cada vez mais orientado por dados e tecnologia. O estudo gira em torno da criação do protótipo do jogo digital *Ecoville*, com foco no ensino da literacia de dados, num cenário de questões ambientais. A criação do protótipo teve inspiração no jogo *Dataville*, criado por Bengtsson et al., (2021) e foi utilizado o método iterativo, consistindo em diversas versões de design e testes de usabilidade. Por fim, os autores concluíram que para aprimorar ainda mais o protótipo criado neste estudo, novas sugestões de design devem ser incorporadas, como adicionar instruções mais detalhadas para certas tarefas, ajustar os botões e o tamanho da fonte para serem visíveis e clicáveis na tela pequena. Além disso, outros elementos do jogo podem ser incorporados como, por exemplo, uma barra mostrando a pontuação obtida, porém pode-se manter a versão sem a barra também. Ao ter uma versão com uma barra de pontuação e outra sem, é possível medir se esse elemento específico do jogo influencia a aprendizagem.

Em *Visualization Literacy at Elementary School* (Alper et al., 2017) é apresentada a importância da literacia de visualização no ensino fundamental e almeja-se melhorá-la através de uma abordagem inovadora. Os autores destacam a importância de projetar atividades e materiais educacionais que sejam cativantes e relevantes para os alunos, incentivando sua curiosidade e engajamento com as visualizações de informações. Quanto ao método, foi realizada uma análise qualitativa dos gráficos e das atividades mais empregadas nos materiais educacionais dos anos iniciais do ensino fundamental, bem como dos resultados de entrevistas conduzidas com 16 professores de escolas primárias. Os resultados da análise apontaram que os alunos devem ser guiados por meio de exemplos concretos para o conhecimento abstrato, ao mesmo tempo em que se aproveitam das técnicas interativas comumente utilizadas na visualização de informações. Com base nessas percepções, os autores desenvolveram e estudaram princípios de design para materiais de ensino interativos com o objetivo de aumentar a alfabetização visual das crianças. Como resultado final, foi desenvolvido o *C'e La Vis*, uma ferramenta online para professores e alunos ensinarem e aprenderem sobre pictogramas e gráficos de barras. Os autores ainda relataram as observações iniciais sobre uso da ferramenta nos anos iniciais do ensino fundamental.

Em *Exploring design principles for data literacy activities to support children's inquiries from complex data*, Wolff et al. (2019) contribuem para preencher uma lacuna no

ensino das habilidades com dados, argumentando que o foco majoritário do ensino reside em situações com grupos de dados pequenos e simplificados para os alunos. Através de um processo iterativo de criação e testes, os autores têm o objetivo de apresentar um método que auxilie na educação de dados mais complexos, coletados através de um projeto de cidade inteligente. Para isso, lançaram mão de princípios de design com atividades colaborativas entre alunos e professores, além do uso da tecnologia a favor da interatividade. Para Wolff (2019) a aprendizagem é proveniente de um processo investigativo e exploratório no ensino de literacia de dados, permitindo que as crianças façam perguntas, explorem dados e desenvolvam suas próprias conclusões. Ele enfatiza a importância de atividades que incentivem o pensamento crítico, a colaboração e a criatividade.

Outros trabalhos (Costa, 2023; Gonzaga, 2017; Prado, 2018) também contribuíram com investigações sobre os jogos como estratégia para o ensino e melhoria do desempenho escolar em diversas áreas do conhecimento. Demonstaram através dos resultados obtidos que a implementação de atividades pedagógicas aliadas ao componente lúdico favorece o processo de ensino e aprendizagem e consideram esse recurso mais motivador do que o método expositivo tradicional utilizado em aulas, além de promover o trabalho em equipe.

Os jogos, independentemente de serem competitivos ou cooperativos, são ferramentas valiosas na educação, contribuindo para o desenvolvimento integral dos alunos. Cria-se um ambiente desafiador, exigindo concentração e desejo de aprender, estimulando a absorção de conteúdos acadêmicos e promovendo habilidades sociais (Lima, 2018). Os jogos têm alcançado cada vez mais a atenção dos educadores em diversas áreas, especialmente na disciplina de Matemática e se mostrando uma ferramenta promissora para envolver os estudantes, promover a aprendizagem e melhorar a experiência (Hainey, 2016). Observamos que as atividades lúdicas são bem recebidas pelas crianças e proporcionam caminhos múltiplos e não lineares a serem explorados, sendo capazes de estruturar uma história através de regras, objetivos e mecânica de jogo (Diakopoulos, 2011). Especialmente falando sobre o ensino da literacia de dados, essa revisão bibliográfica buscou evidenciar que as crianças, ao serem estimuladas pelo desafio, se divertem e se sentem motivadas a continuar a prática do jogo e conseqüentemente a aprendizagem sobre diagramas e gráficos (Gäbler, 2019). Esses trabalhos convergem na ideia de que atividades práticas e interativas, como jogos e ferramentas visuais, facilitam a compreensão e o desenvolvimento de habilidades com dados. Além disso, destacam a importância de adaptar a complexidade dos dados ao nível cognitivo das crianças, utilizando recursos visuais que ajudam na interpretação de informações.

4. METODOLOGIA E PRÁTICA EXPERIMENTAL DO JOGO VILAVIVA

Neste capítulo, é apresentada a metodologia Design Iterativo e uma prática experimental que, a partir dos conceitos estudados no levantamento bibliográfico e documental, conduziram à criação da primeira versão do jogo de cartas Vilaviva, projetado para o ensino-aprendizagem da literacia de dados para crianças.

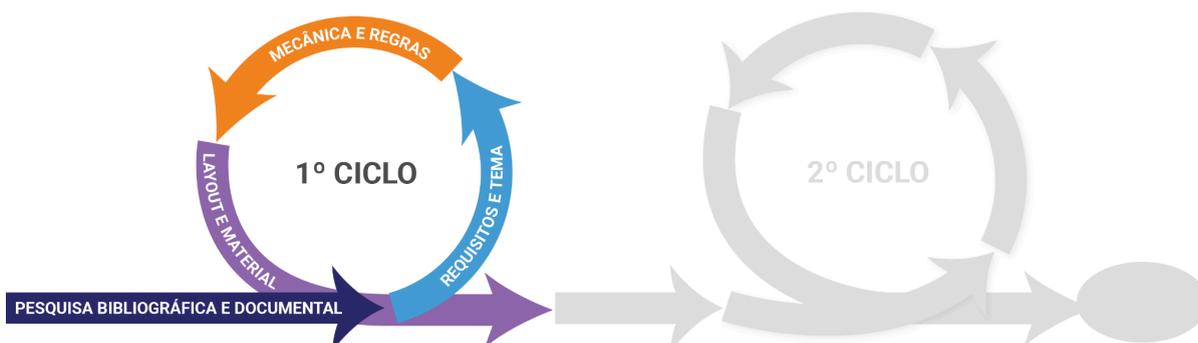
Em um esforço para tornar o aprendizado dessas habilidades mais envolvente e acessível para crianças de diferentes realidades sócio-culturais, o experimento incorporou não apenas elementos lúdicos, mas também os recursos de visualização de informação.

4.1. DESIGN ITERATIVO

O Design Iterativo é uma metodologia de design baseada em um processo cíclico de prototipagem, teste, análise e refinamento de um produto até sua forma final satisfatória, ou seja, é a evolução de um trabalho através de sucessivas versões. Evensen et al. (2009) demonstram o processo iterativo na elaboração de um jogo de tabuleiro para a educação através dos ciclos das etapas de revisão e avaliação dos designers até que o produto final funcione de maneira eficaz. Os produtos de cada etapa são baseados em diferentes métodos de pesquisa em design e cada etapa não deve ser considerada uma operação separada, mas interligada e vinculada às etapas anteriores. Desse modo, os passos conclusivos de cada etapa estarão ligados aos passos de etapas anteriores, embasando os resultados e registrando os esforços dos envolvidos.

Baseado no processo iterativo de design descrito por Fullerton (2008), utilizamos o modelo do diagrama sugerido pelo autor como referência para a construção do nosso diagrama (figura 10).

Figura 10 - Diagrama do 1º ciclo do processo de Design Iterativo



Fonte: Elaboração própria (2024), adaptado do diagrama de Fullerton (2008).

Desse modo, podemos dividir o desenvolvimento do projeto de pesquisa em dois ciclos, com o primeiro apresentado neste capítulo, compreendendo as etapas: Pesquisa Bibliográfica e Documental; Requisitos e Tema; Mecânica e Regras; Layout e Material.

4.2. PESQUISA BIBLIOGRÁFICA E DOCUMENTAL

Descrita nos capítulos 2 e 3, consiste na etapa inicial, onde se busca compreender o problema de pesquisa, reunir dados e definir diretrizes e cronogramas para a parte prática de pesquisa. A pesquisa bibliográfica e documental desempenha um papel essencial para conhecer o estado da arte e fornecer um embasamento conceitual que aprofunda o entendimento do fenômeno estudado e auxilia a condução da pesquisa.

4.3. REQUISITOS E TEMA

Etapa de definição das especificações para o desenvolvimento do jogo, com levantamento de ideias e demandas a partir da etapa anterior. Listamos abaixo as categorias de requisitos do jogo e suas respectivas descrições:

- Literacia de dados: Contemplar as habilidades da literacia de dados, de acordo com o previsto na BNCC e alinhado com os autores selecionados para o projeto;
- Visualização de informação: Incorporar a visualização de informação como ferramenta de apoio na representação das informações. Nesse sentido, a visualização de informação pode ser uma ferramenta poderosa de apoio, permitindo que as crianças compreendam os conceitos por meio da transformação de números em imagens;
- Acessível⁷: A tecnologia deve ser de fácil acesso e uso para a população alvo, evitando barreiras econômicas ou culturais. É fundamental apresentar alternativas para os materiais adotados na confecção do artefato, garantindo assim a democratização do conhecimento;

⁷ Usaremos o termo "acessível" dentro de sua definição mais ampla, conforme estabelecido no dicionário, referindo-se a algo que é de fácil acesso, uso ou compreensão. Não o utilizaremos no sentido específico relacionado à inclusão ou às necessidades de pessoas com deficiência.

- Visual: O jogo deve ser projetado com uma interface amigável e atrativa, com elementos visuais coloridos e ilustrações que despertem o interesse das crianças;
- Mecânica de jogo: Deve ser interativo e cooperativo, permitindo que as crianças participem ativamente das atividades relacionadas aos conceitos de dados, como leitura, trabalho, análise e argumentação com os dados. Através de desafios envolvendo dados e a criação de suas próprias visualizações, as crianças podem desenvolver uma compreensão mais profunda das informações apresentadas e aprender a tomar decisões fundamentadas com base nos dados disponíveis. Além disso, a cooperação reforça a ideia de que o aprendizado é um esforço coletivo, no qual todos têm a oportunidade de contribuir e aprender uns com os outros;
- Desafios: A dificuldade do jogo deve corresponder ao estágio de cognição e nível de conhecimento das crianças.
- Narrativas: Utilizar histórias envolventes a fim de contextualizar os conceitos de literacia de dados em situações do dia a dia, tornando-os mais significativos para as crianças. Dessa forma, elas poderão compreender como aplicar esses conhecimentos em suas vidas e entender a importância dos dados no mundo real;
- Abordagem pedagógica: Uso de métodos ativos e alinhados com os princípios da BNCC. Os conteúdos devem ser atualizados, e o jogo deve ser projetado para estimular o pensamento crítico e a resolução de problemas, buscando desenvolver nas crianças a capacidade de análise, tomada de decisões e comunicação. Deve corroborar com o rompimento do paradigma tradicional de ensino, incentivando a adoção de práticas pedagógicas mais engajadoras, reflexivas e contextualizadas, que promovam o protagonismo dos estudantes em sua própria aprendizagem.

Com os requisitos alinhados, definimos um jogo de cartas de temática inspirada no censo demográfico⁸, com a motivação de promover uma conscientização mais ampla sobre a relevância dessa ferramenta estatística entre as crianças, tão fundamental para compreender a situação de vida da população nos municípios e localidades. Denominado de Vilaviva, o jogo inclui elementos que abordam questões sociais e ambientais, promovendo a conscientização da coletividade e da importância da preservação do meio ambiente, incentivando práticas mais sustentáveis no cotidiano dos jogadores (apêndice A).

⁸ Segundo o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), o censo demográfico é uma das principais ferramentas estatísticas utilizadas para compreender a dinâmica demográfica, econômica e social do Brasil, fornecendo dados essenciais para o planejamento e formulação de políticas públicas.

4.4. MECÂNICA E REGRAS

Etapa em que são estabelecidos os fundamentos operacionais que definem como o jogo funciona e como os jogadores interagem com ele. Nesta etapa, detalham-se o objetivo do jogo, componentes e ações, garantindo que todas as atividades no jogo sejam coerentes com a faixa etária escolhida e propósitos educacionais pretendidos.

O objetivo do jogo é promover, em conjunto, o desenvolvimento de uma vila, chamada Viva e, para isso, cada participante atua como um pesquisador que inicia seu ofício de acordo com as instruções contidas na carta de objetivo. A finalização conta com a representação dos dados, também de acordo com as instruções da carta de objetivo, seguida por uma discussão sobre a atividade.

Para jogar é preciso ter de 1 a 5 participantes e os componentes do jogo são:

- Manual de instrução;
- 90 peças coloridas, sendo 30 de cada cor;
- 10 cartas de objetivo;
- 40 cartas de casa;
- 100 Fichas tabuladas;
- 1 Ficha de legenda;
- Lápis e borrachas (quantidades de acordo com o número de participantes).

A preparação do jogo se inicia com as cartas de objetivos e as cartas de casas, embaralhadas e separadas em 2 pilhas (sendo uma pilha de objetivos e outra de casas) com as faces viradas para baixo. Cada participante recebe uma ficha tabulada, um lápis e uma borracha. Um mediador (professor) sorteia uma carta de objetivo e lê em voz alta para a turma. Essa carta ficará aberta sobre a mesa durante todo o tempo do jogo.

Exemplo de carta de objetivo:

“Viva o pet! A feira de cuidados veterinários vem aí e a vila quer uma patinha, digo, mãozinha, para descobrir quantos pets tem na vila e qual o preferido dos vitalinos. Bora pesquisar?” Como parte do desenvolvimento do jogo, foi criada uma lista com o conteúdo preliminar das cartas de objetivos (apêndice B).

Em seguida, cada participante pega a quantidade de cartas de casa, de acordo com a indicação especificada abaixo:

- 1 participante: 12 cartas
- 2 participantes: 6 cartas, cada
- 3 participantes: 4 cartas, cada
- 4 ou 5 participantes: 3 cartas, cada

Cada carta de casa corresponde a uma casa da vila e contém o endereço, as informações dos respectivos moradores e possíveis animais domésticos. A seguir, um exemplo de conteúdo contido na carta de casa:

“Casa da Lia

Lia - idosa, aposentada;

João - idoso, aposentado;

Agnaldo - adulto, trabalha;

Maria - criança, estuda;

Vicente - criança, não estuda;

Plínio - criança, não estuda.

Lalá - cão;

Tintim - gato.”

A partir daí, os participantes realizam, ao mesmo tempo, um pequeno Censo, ao coletar os dados contidos nas cartas de casas que sortearam, sendo uma de cada vez e filtrando apenas os dados necessários para responder à pergunta da carta de objetivo. Os dados filtrados devem ser registrados na ficha tabulada (quadro 7).

Quando todos os participantes terminarem os registros nas fichas, é hora de iniciar a representação daqueles números através das peças coloridas. Para isso é preciso que seja atribuída uma cor para cada item pesquisado e registrado a escolha na ficha de legenda (quadro 8). O participante que finalizou primeiro seus registros, será o responsável pela escolha das cores. É importante salientar que a ficha de legenda foi diagramada utilizando o padrão de apresentação de tabela simples, que corresponde a um conteúdo contemplado na BNCC para o público-alvo. Optamos por inserir uma estrutura com mais variáveis nas fichas das casas. Essa modificação será avaliada durante as entrevistas com os professores, nas quais

serão questionadas as possíveis dificuldades que os alunos podem ter ao lidar com dados, bem como sobre suas impressões a respeito do jogo apresentado.

Com a legenda definida, os participantes podem somar os dados de cada item coletado e representá-los no centro da mesa, sendo que cada unidade corresponde a uma peça colorida. Caberá ao grupo decidir, coletivamente, a melhor forma de representação dos dados com as peças coloridas. É fundamental que a representação facilite a comparação e a descoberta de padrões e tendências. A representação visual permite que os participantes comparem os dados, respondam às perguntas das cartas de objetivos, tirem conclusões sobre a pesquisa realizada e usem tais conclusões como base para a elaboração e comunicação de narrativas.

Quadro 7 - Estrutura de ficha das casas e exemplo de preenchimento.

CASA DA LIA		
IDOSOS		
ADULTOS		TRABALHAM: NÃO TRABALHAM:
CRIANÇAS		ESTUDAM: NÃO ESTUDAM:
PETS	2	CÃES: 1 GATOS: 1

Fonte: Elaboração própria (2024).

Quadro 8 - Estrutura de ficha de legenda e exemplo de preenchimento.

LEGENDA	
cor 1	CÃES
cor 2	GATOS
cor 3	

Fonte: Elaboração própria (2024).

Para facilitar o processo, durante esta etapa organizamos as informações que nos auxiliam na compreensão de como as ações do jogo se relacionam com as habilidades da

literacia de dados e como a visualização de informação pode colaborar (quadro 9). Foi elaborado também um diagrama com a sequência das ações do início ao fim do jogo (figura 11).

Quadro 9 - Relação entre as ações do jogo e as habilidades da literacia de dados e visualização da informação.

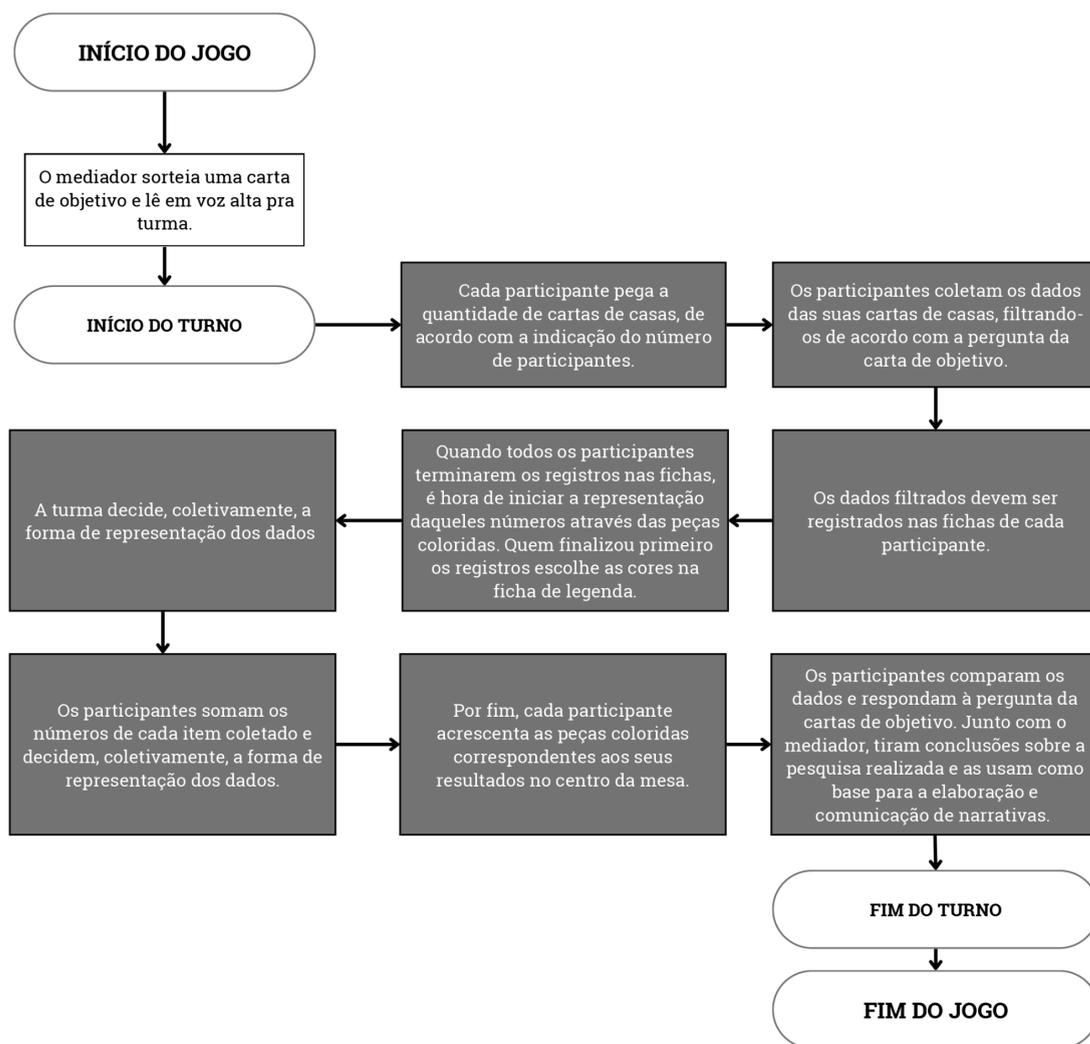
AÇÃO DO JOGO VILAVIVA	HABILIDADES DA LITERACIA DE DADOS	COMO A VISUALIZAÇÃO COLABORA	BNCC
Ler carta de desafio e compreender a situação.	LER	Não se aplica	(EF03MA28) Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas em um universo de até 50 elementos, organizar os dados coletados utilizando listas, tabelas simples ou de dupla entrada e representá-los em gráficos de colunas simples, com e sem uso de tecnologias digitais. (EF04MA28) Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas e numéricas e organizar dados coletados por meio de tabelas e gráficos de colunas simples ou agrupadas, com e sem uso de tecnologias digitais.
Extrair os dados das cartas de casas e tabulá-los nas fichas.	TRABALHAR	Quando os dados são organizados e estruturados em tabelas, a visualização ajuda de forma que se tornem compreensíveis e manipuláveis.	(EF03MA28) Realizar pesquisa envolvendo variáveis categóricas em um universo de até 50 elementos, organizar os dados coletados utilizando listas, tabelas simples ou de dupla entrada e representá-los em gráficos de colunas simples, com e sem uso de tecnologias digitais. (EF04MA28) Realizar pesquisa envolvendo

			variáveis categóricas e numéricas e organizar dados coletados por meio de tabelas e gráficos de colunas simples ou agrupadas, com e sem uso de tecnologias digitais.
Filtrar os dados de acordo com o objetivo e representá-los com as peças, a fim de compará-los e extrair conclusões.	ANALISAR	Transforma informações em imagens e auxilia no processo cognitivo para a compreensão dos dados, facilitando a identificação de padrões e tendências. Reduz a carga mental	(EF04MA24) Registrar as temperaturas máxima e mínima diárias, em locais do seu cotidiano, e elaborar gráficos de colunas com as variações diárias da temperatura, utilizando, inclusive, planilhas eletrônicas.
Usar as conclusões para apoiar narrativas	ARGUMENTAR	Exerce função persuasiva para apoiar um argumento e defender um ponto de vista.	(EF03MA27) Ler, interpretar e comparar dados apresentados em tabelas de dupla entrada, gráficos de barras ou de colunas, envolvendo resultados de pesquisas significativas, utilizando termos como maior e menor frequência, apropriando-se desse tipo de linguagem para compreender aspectos da realidade sociocultural significativos. (EF03MA26) Resolver problemas cujos dados estão apresentados em tabelas de dupla entrada, gráficos de barras ou de colunas. (EF04MA27) Analisar dados apresentados em tabelas simples ou de dupla entrada e em gráficos de colunas ou pictóricos, com base em informações das

			diferentes áreas do conhecimento, e produzir texto com a síntese de sua análise.
--	--	--	--

Fonte: Elaboração própria (2024).

Figura 11 - Diagrama com a sequência de ações do jogo



Fonte: Elaboração própria (2024).

Finalmente, seguimos para a fase visual do jogo Vilaviva, onde o foco é criar uma experiência esteticamente agradável e funcional que facilite o engajamento e a compreensão dos jogadores, enriquecendo os objetivos educacionais definidos anteriormente.

4.5. LAYOUT E MATERIAL

Fase de elaboração de um modelo do jogo e reflexão acerca da materialidade dos componentes do jogo. Embora fosse um requisito inicial o jogo ser tangível, optou-se pela versão digital neste primeiro ciclo pelo fato de ser algo mais célere e passível de mudanças.

Nesta etapa foi utilizado o Painel Semântico que, segundo Baxter (2011), é uma ferramenta imagética que facilita a definição e organização de ideias geradas no processo de criação (figura 12). Para a construção do Painel Semântico, foi feita uma pesquisa pelo Google, utilizando as seguintes palavras e expressões combinadas: jogo de tabuleiro; jogo educativo; censo; ilustração infantil; jogo de cartas; crianças; gráficos; visualização de informação; escola.

Figura 12 - Painel Semântico



Fonte: Pesquisas no Google.

A dimensão visual foi iniciada pela elaboração do logotipo (figura 13) e levou em consideração a temática do jogo e os conceitos ambientais a serem transmitidos. A fonte arredondada, sem arestas, busca trazer o conceito dos objetos infantis, sendo esse o público-alvo final do jogo. O ícone verde foi extraído da letra “V”, presente nos dois termos “Vila” e “Viva”, além de remeter a mudas de plantas, ou pétalas de flores, que são conceitos presentes na temática do jogo.

Com relação às cores, houve a preocupação de promover uma boa legibilidade ao utilizar tons contrastantes com o fundo claro. O verde aplicado no ícone remete à natureza, aspecto constante na temática do jogo.

Figura 13 - Logo Vilaviva



Fonte: Elaboração própria (2024).

As mesmas diretrizes foram adotadas na criação das cartas de objetivos e de casas, com ilustrações simples e coloridas aliadas a textos legíveis e com escrita de fácil compreensão (figuras 14 e 15). As cartas foram projetadas com cantos arredondados para garantir a segurança das crianças, evitando que se tornem cortantes ou perfurantes durante o manuseio.

Figura 14 - Cartas de objetivos



Fonte: Elaboração própria (2024).

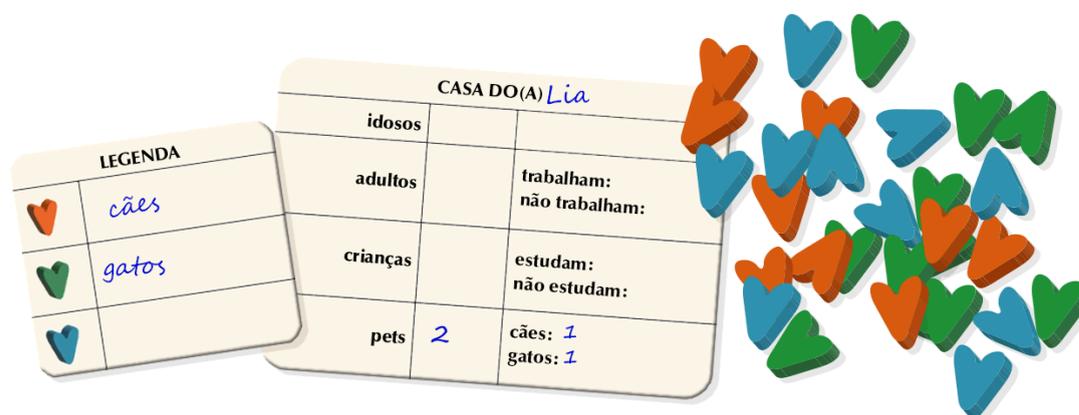
Figura 15 - Cartas de casas



Fonte: Elaboração própria (2024).

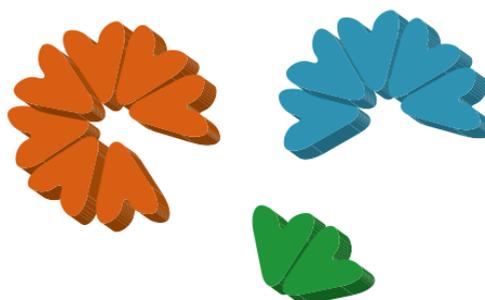
Para a representação visual dos dados, foram atribuídas 3 cores (verde, azul e laranja) para peças no formato do ícone do logo e com dimensões de 25mm de largura e 22mm de altura. As fichas de preenchimento das informações das casas e legenda, receberam as mesmas cores e fontes dos demais elementos do jogo (figura 16). A título de sugestão, serão apresentados dois estilos possíveis de representação: Representação em formato de flores (figura 17) e representação em colunas (figura 18).

Figura 16 - Fichas e peças para a representação visual



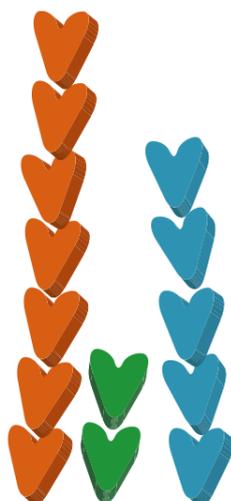
Fonte: Elaboração própria (2024).

Figura 17 - Exemplo de representação em formato de flores



Fonte: Elaboração própria (2024).

Figura 18 - Exemplo de representação em formato de colunas



Fonte: Elaboração própria (2024).

Compreender o material e os elementos que constituem um artefato é crucial para sua concepção e desenvolvimento adequados. Para a escolha dos materiais presentes na confecção do jogo Vilaviva, foram levantados aspectos favoráveis ao meio ambiente, produção, acessibilidade e custo. Assim, as especificações foram definidas da seguinte maneira:

- **Cartas** (63mm x 88mm): Papel Couché, 300g/m², revestido.
Impressão offset 4/4.
 - **Fichas de casas** (105mm X 148mm): Bloco de papel sulfite 75g/m².
Impressão offset 1/0.
 - **Fichas de legenda** (74mm X 105mm): Bloco de papel sulfite 75g/m².
Impressão offset 4/0.
- Peças** (25mm X 22mm): Cartão paraná com cobertura de duplex e adesivagem.

As cartas do jogo-piloto não foram impressas nesta fase, pois ainda estão em processo de teste e revisão. Optamos por não gerar desperdícios e custos desnecessários e por manter o formato digital por enquanto, que oferece maior facilidade de atualização e nos permite fazer ajustes conforme necessário, garantindo que o jogo esteja refinado e pronto para impressão quando for apropriado.

4.6. CONSIDERAÇÕES SOBRE O 1º CICLO DE DESIGN

No 1º ciclo de design, os conceitos estudados foram inicialmente transformados em elementos visuais que se alinhavam com nossos objetivos. A concretização das ideias desencadeou novas questões e levou à exclusão de outras. Cores, temas, linguagem, materiais e proporções foram cuidadosamente aplicados, com a intenção de servir como objetos de análise em iterações posteriores.

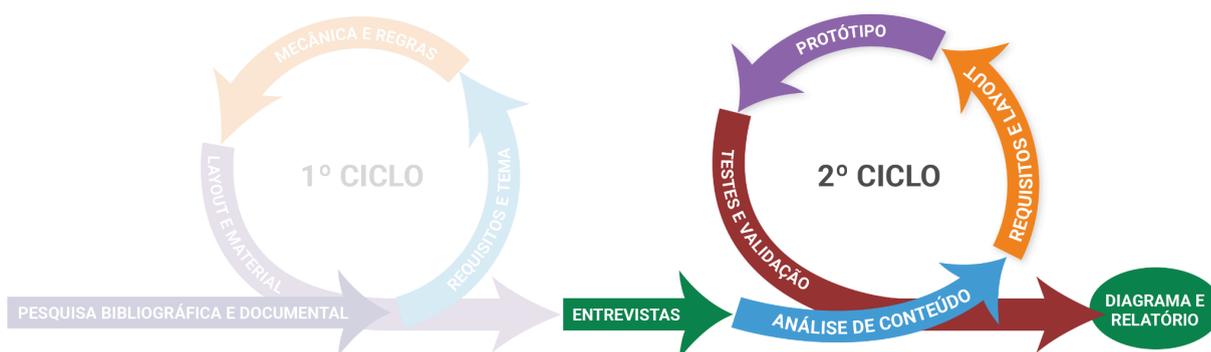
No primeiro ciclo, aprendi que o desenvolvimento de um jogo educacional requer uma base teórica sólida e uma compreensão profunda do público-alvo antes de avançar para a criação de um protótipo físico. A versão digital inicial foi essencial para visualizar as mecânicas e as regras e desempenhou um papel importante na validação das ideias, servindo como um ponto de partida para o refinamento do jogo.

À medida que concluímos este capítulo, que detalha a experimentação prática na criação de VilaViva, antecipamos a próxima fase de aprimoramento guiada pela pesquisa com os professores, cujas percepções e sugestões são fundamentais para aprimorar a usabilidade, a relevância curricular e a experiência de aprendizado proporcionada pelo jogo.

5. REFINAMENTO DO JOGO

No presente capítulo, descrevemos o 2º ciclo de iteração do projeto do jogo (figura 19). Este ciclo se iniciou com uma pesquisa junto a professores, conduzida por meio de entrevistas e coleta de fotos, documentos e livros didáticos, pertinentes ao objetivo do estudo. Durante esse processo, as interações foram gravadas e posteriormente transcritas e tabuladas para análise por meio do método de análise de conteúdo proposto por Bardin (1977). Essas entrevistas tiveram três objetivos principais: primeiro, compreender como os professores abordam e transmitem o conteúdo relacionado à dados em suas práticas de ensino; segundo, avaliar a percepção dos professores em relação aos aspectos positivos e negativos do atual processo de ensino desse conteúdo; e, por fim, coletar as impressões sobre a prática experimental do jogo Vilaviva, apresentada na seção anterior, buscando adquirir novas perspectivas sobre sua eficácia como ferramenta educacional.

Figura 19 - Diagrama do 2º ciclo do processo de Design Iterativo, incorporado ao 1º ciclo.



Fonte: Elaboração própria (2024), adaptado do diagrama de Fullerton (2008).

5.1. ENTREVISTAS

As entrevistas semi-estruturadas, de natureza qualitativa, foram realizadas presencialmente, com professores de uma escola particular⁹ da Zona Sul da cidade do Rio de Janeiro/RJ, conduzidas por meio de perguntas livres e pré-determinadas. As entrevistas foram gravadas integralmente com o auxílio de um gravador de voz nativo do celular. Fotos e materiais impressos sobre o tema foram fornecidos pela escola e utilizados como fonte de estudo.

⁹ O nome da escola foi anonimizado para preservar a privacidade e confidencialidade das informações relacionadas ao ambiente educacional em questão.

A fim de garantir a confiabilidade e anonimato das informações disponibilizadas pelos entrevistados, foi redigido e assinado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (apêndice C).

Foram elaborados dois roteiros de entrevista (apêndices D e E), com questões abertas e aplicadas aos participantes do estudo, selecionados de acordo com os objetivos da pesquisa. A criação de dois roteiros visou contemplar a diversidade das aulas ministradas pelos entrevistados, direcionando as perguntas de acordo com a especificidade de cada contexto.

O público do estudo foi composto por oito indivíduos, sendo um homem e sete mulheres. Destes, sete são professores que lecionam nas turmas dos alunos dos 3º e 4º anos do Ensino Fundamental e um é coordenador pedagógico.

O desenvolvimento das perguntas da entrevista visou capturar, de maneira abrangente, as percepções e vivências dos professores em relação à aplicação de abordagens lúdicas no ensino da literacia de dados para crianças. As perguntas foram elaboradas para abranger diversos aspectos, desde a experiência pessoal no ensino utilizando recursos lúdicos até a eficácia percebida no processo de aprendizado. Buscamos, por meio dessas perguntas, explorar os exemplos e as nuances das práticas pedagógicas, os desafios enfrentados pelos professores e os desafios dos alunos (na visão dos professores), bem como os benefícios e limitações percebidos na integração do lúdico no processo de ensino-aprendizagem das habilidades com dados.

As entrevistas foram realizadas em três dias, não consecutivos e ao longo de duas semanas, da seguinte forma:

Dia 1: Entrevista conjunta com a participação de três professoras do núcleo comum (História, Geografia, Ciências, Matemática e Português) do 4º ano e uma coordenadora pedagógica.

Dia 2: Entrevista conjunta com a participação de duas professoras do núcleo comum (História, Geografia, Ciências, Matemática e Português) do 3º ano.

Dia 3: Entrevista com dois professores das disciplinas de jogos e oficina *maker*¹⁰.

Com o material resultante das entrevistas, a pesquisa estava pronta para seguir para a etapa de análise de conteúdo.

¹⁰ Oficina *maker* é um ambiente prático e criativo de experimentações e compartilhamento de soluções que oferece ferramentas e materiais tradicionais e tecnológicos.

5.2. ANÁLISE DE CONTEÚDO

Adotamos os princípios do método de análise de conteúdo de Bardin (1977), utilizando a técnica de análise temática, para examinar as respostas das entrevistas, que foram transcritas na íntegra e tabuladas utilizando o aplicativo Google Docs. Posteriormente, seguimos o percurso das três etapas presentes no método: pré-análise, codificação e categorização, e inferência e interpretação.

De acordo com a Bardin (1977), a análise de conteúdo é uma abordagem sistemática definida como: “um conjunto de técnicas da análise das comunicações visando obter, [...] indicadores (quantitativos ou não) que permitam inferir conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens” (Bardin, 1977, p. 42).

No caso da análise de conteúdo temática, técnica utilizada em nosso estudo, o foco está na investigação dos temas (categorias, subcategorias e unidades temáticas) que surgem das respostas dos entrevistados, levando em consideração a frequência das ocorrências em suas falas.

Baseado no modelo da autora (Bardin, 1977), o percurso da pesquisa foi elaborado da seguinte maneira (figura 20):

Figura 20 - Diagrama com o percurso da análise de conteúdo, baseado no modelo de Bardin (1977).



Fonte: Elaboração própria (2024).

A pré-análise corresponde à organização, preparação do material a ser analisado e sistematização das idéias iniciais, conduzida por uma leitura flutuante das entrevistas, visando obter uma compreensão abrangente dos relatos. A definição do *corpus* consiste no “conjunto dos documentos tidos em conta para serem submetidos aos procedimentos analíticos” (Bardin, 1977, p. 96). Pode incluir entrevistas, textos, documentos, entre outros, dependendo do objetivo da pesquisa. Para a constituição do *corpus* no presente estudo, utilizamos as regras

com base na exaustividade, representatividade, homogeneidade e pertinência (Bardin, 1977). Assim, foram consideradas: as informações textuais adquiridas através das respostas gravadas nas entrevistas realizadas; as fotos dos materiais didáticos diversos (livros, fichas de atividades e cadernos) utilizados na escola para o ensino-aprendizado das habilidades com dados; fotos de projetos realizados pelos alunos; fotos de materiais utilizados nas oficinas *maker*.

A leitura flutuante é o momento em que o pesquisador realiza uma leitura superficial do material para obter uma visão geral. Essa leitura ajuda a familiarizar-se com o conteúdo, identificar tópicos principais e gerar primeiras impressões. A leitura do material selecionado evidenciou a experiência e a visão positiva do lúdico como facilitador do ensino e foi possível identificar as seguintes questões: os alunos já possuem certas habilidades com dados; questões sobre jogos digitais *versus* jogos de tabuleiro; preferências por determinados jogos; motivações e desafios do uso do lúdico. O produto desta fase pode ser observado no quadro a seguir (quadro 10):

Quadro 10 - Material resultante da leitura flutuante

Material selecionado	Falas dos professores; Livros didáticos; Fichas de atividades; Cadernos de Matemática; Fotos de jogos; Fotos de projetos realizados; Fotos de materiais da sala de <i>maker</i> .
Questões preliminares	Visão positiva do lúdico como facilitador do ensino; Pré-existência de certas habilidades com dados por parte dos alunos; Jogos digitais <i>versus</i> jogos de tabuleiro; Preferências por determinados jogos; Motivações e desafios do uso do lúdico.

Fonte: Elaboração própria (2024).

A exploração do material corresponde à revisão do material para efetuar recortes no texto, buscando a identificação de ideias e temas recorrentes e geração de hipóteses iniciais. Nesta fase, são atribuídos códigos às unidades de análise identificadas durante a pré-análise. Em seguida, tais unidades codificadas são agrupadas em categorias rotuladas que representam conceitos ou temas específicos. É a etapa na qual “os resultados brutos são tratados de maneira a serem significativos e válidos” (Bardin, 1977, p. 101).

A codificação consiste na identificação e agrupamento das unidades de registro no material, com atribuição de códigos. Unidades de registro são partes do texto que contêm informações relevantes para a pesquisa. Essas unidades podem ser palavras, frases ou parágrafos.

As unidades de registro codificadas são então agrupadas em categorias que representam conceitos ou temas comuns emergentes do material, com o objetivo de organizar o conteúdo em grupos significativos que facilitem a análise. Foram utilizados os critérios de Bardin (1977) para a criação de categorias na análise de conteúdo. Esses critérios são fundamentais para garantir que as categorias sejam relevantes, representativas e adequadas aos objetivos da pesquisa.

As unidades de registro dentro de uma mesma categoria devem ser homogêneas, ou seja, compartilham características semelhantes ou relacionadas ao tema da categoria. As categorias devem ser pertinentes aos objetivos da pesquisa e refletir aspectos-chave do conteúdo que estão sendo analisados, contribuindo para a compreensão dos fenômenos em questão. Além disso, devem se relacionar de maneira lógica e representar fielmente os temas ou conceitos presentes no material, sendo capazes de capturar as nuances e variações dentro do conteúdo analisado.

Assim, organizamos as entrevistas da seguinte maneira (quadro 11):

Quadro 11 - Organização das unidades de registro em códigos e categorias.

Unidades de registro	Códigos	Categorias
Professores do 3º ano: “Temos experiência de jogos para a Matemática e estímulo de cálculo mental. Porém nunca utilizamos jogos voltados ao ensino de gráficos.” Professores do 4º ano: “Usamos jogos em sala de aula nas diferentes disciplinas, que estimulam muito a criatividade e o raciocínio (que é a nossa grande meta).” “Apesar de trabalharmos com jogos nas diversas áreas, a Matemática é a que apresenta maiores possibilidades e tipos de jogos, capazes de orientar através do lúdico o conteúdo dado.”	Experiência dos professores com jogos	MÉTODOS ATIVOS
Professores do 3º ano: “Nessa faixa etária, você vai trabalhar a habilidade de uma situação mais hipotética, de brincadeira. Ou até	Atividades práticas	

mesmo de uma situação vivenciada por eles e extraída do cotidiano.”

Professores do 4º ano:

“Atividades “mão na massa” são muito mais interessantes e estimulantes para os alunos, pois são mais desafiadoras e os fazem realmente pensar.”

“É preciso construir, montar e mexer para entender o que é o conteúdo e o que está sendo oferecido para eles.”

Professores de jogos e oficina maker:

“Nessa aula são apresentadas as ferramentas, materiais e processos para os alunos. Começam com o papel e a fita. Partem de um plano no papel para criarem algo tridimensional, sem a utilização do computador.”

“Na aula de jogos é apresentada a história dos jogos de lugares diferentes no mundo. Você pode jogar os jogos sem saber da temática ou história, mas aqui damos importância ao acréscimo da informação de cada um, trazendo a cultura de seus lugares de origem.”

“Exemplo de atividade: Os alunos assistiram um vídeo de um minuto e meio no TikTok, que explica o jogo e a história e deveriam, a partir daí, entender as regras, desenhar o tabuleiro e jogar. Para entenderem que podem criar um jogo e não apenas comprá-lo. E desenvolverem a autonomia de pesquisar e conhecer. Deu certo.”

“Tem um momento do ano que eles criam um jogo (do zero ou a partir da junção de outros existentes) e refletem sobre regras e componentes que deixam um jogo legal. Como fazer um jogo e conseguir conquistar o público. A professora solicita 3 coisas: um objetivo claro, regras escritas e explicação de como o jogo vai engajar.”

“Tem aulas com apresentação de jogos específicos, onde as regras são apresentadas e os alunos jogam umas 2 vezes até se familiarizarem mais com o jogo. Tem aulas mais livres onde os alunos escolhem quais jogos querem jogar.”

“Foi criada uma tarefa junto ao professor de educação física, onde cada aluno (individualmente ou em dupla) precisou criar um “golzinho”. As melhores características de cada trabalho foram consideradas na construção de um produto final. O processo contou com desenho e maquete (palito de churrasco e cola quente).”

“Começaram a utilizar papel e sucatas para a construção de jogos. A aula de jogos consistia em produzir e aprender as regras.”

<p>“É um momento diferente das aulas expositivas (e mais cansativas) dos professores das outras disciplinas.”</p> <p>“...numa aula mais livre e prática, os alunos chegam muito empolgados e falantes...”</p> <p>“É um sinal positivo de aprendizado pelo lúdico e pelo prático, com os alunos dos anos anteriores ansiosos pelas aulas que terão nos anos seguintes.”</p>		
<p>Professores do 3º ano: “As crianças adoram atividades com jogos e eles representam um bom desafio. O fato de sair da rotina da aula, dos cadernos e livros e praticar uma atividade diferente, sempre motiva e anima os alunos.”</p> <p>“O jogo é um recurso psicopedagógico fantástico, que desenvolve muitas habilidades, como a concentração e a atenção.”</p> <p>Professores do 4º ano: “Assim, os jogos são parceiros nessa cobrança “chata” de decoreba. As crianças adoram e jogam individualmente ou em grupo.”</p> <p>“Os alunos não têm tempo de estudo fora da escola, devido a grande quantidade de atividades extras. Por isso, as professoras aproveitam ao máximo o tempo dentro da escola para aplicar jogos.”</p> <p>“Às vezes é mais fácil conquistar a atenção dos alunos através dos jogos do que através de livros.”</p> <p>“As atividades concretas (como os jogos, por exemplo) colaboram muito para a construção do conhecimento nesse caso.”</p>	<p>Atividades com jogos</p>	
<p>Professores do 3º ano: “Os gráficos, por si só, já são elementos lúdicos e muito atraentes para os alunos.”</p> <p>“O fato de sair da rotina dos livros já é algo estimulante.”</p> <p>Professores de jogos e oficina maker: “É muito importante pegar os assuntos que a gente mais gosta e pensar em como vai gerar o interesse nos alunos. De que forma deverá ser apresentado para que ocorra o engajamento, mesmo que seja um assunto notoriamente interessante.”</p>	<p>Engajamento</p>	
<p>Professores do 3º ano: “A primeira coisa que a gente trabalha com as crianças é a leitura e a interpretação.”</p>	<p>Ler, trabalhar, analisar e</p>	<p>LITERACIA DE DADOS</p>

<p>“Eles sabem ler um gráfico que representa uma situação problema.”</p> <p>“Ex: Votação sobre o que os meninos e as meninas gostam de brincar? Patinete, bicicleta, bola, outros (incluir sempre “outros”). Em seguida as crianças montam uma tabela, fazem a contagem e representam num gráfico. A partir daí tiram conclusões do tipo: qual a brincadeira mais votada e a menos votada?”</p> <p>“É uma leitura diferente de um texto, nesse caso é uma leitura através de um gráfico.”</p> <p>“Em seguida as crianças montam uma tabela, fazem a contagem e representam num gráfico. A partir daí tiram conclusões do tipo: qual a brincadeira mais votada e a menos votada?”</p> <p>“As crianças também aprendem a representar e a interpretar estimativas e aproximações. Ex: João colheu entre 5 e 8 pés de alface. Represente no gráfico essa colheita.”</p> <p>“As crianças também podem construir gráficos.”</p> <p>“...interpretação de gráficos.”</p> <p>“focam na construção.”</p> <p>“Sabem também representar metades, pintando meio quadradinho.”</p> <p>“Identificam e criam bem as legendas.”</p> <p>“Sabem da importância dos títulos.”</p> <p>“Constroem gráficos de modo que os valores aparecem em ordem decrescente.”</p> <p>“Ou apresentar os objetos de 10 em 10.”</p> <p>“Eles utilizam os eixos e compreendem bem.”</p> <p>“Situação problema para transformarem em tabela...”</p> <p>“...tabela para transformarem em gráfico...”</p> <p>“...gráfico para transformarem em situação problema.”</p> <p>“Diferentes possibilidades através da escrita, observação, linguagem, contagem.”</p>	<p>argumentar com dados</p>	
---	-----------------------------	--

<p>Professores do 4º ano:</p> <p>“O ensino das habilidades de dados é muito relevante para a leitura e a interpretação de mundo, não apenas na Matemática, mas em todas as outras disciplinas. São usadas informações numéricas, de tabelas, de mapas e de gráficos em todas as disciplinas.”</p> <p>“Leitura de tabelas e gráficos é um facilitador de leitura para a criança, pois tem a visualização, com imagens.”</p> <p>“Já chegam do 3º ano com esses conhecimentos consolidados.”</p> <p>“Fazem leitura de uma tabela para se transformar em um gráfico.”</p> <p>“...construção de tabela a partir de um texto.”</p>		
<p>Professores do 3º ano:</p> <p>“No terceiro e quarto ano usam os gráficos de barras (e colunas)”</p> <p>Professores do 4º ano:</p> <p>“Tipos de gráficos mais usados: barras, colunas e pizza. Não usam o de linha no 4º ano.”</p>	Gráficos mais usados	
<p>Professores do 3º ano:</p> <p>“A parte de construção dos gráficos é a que apresenta maiores desafios, especialmente quando não usam o papel quadriculado. As crianças sentem dificuldade em representar partes iguais e associá-las corretamente com a escala. O papel quadriculado é usado inicialmente e eles não têm dificuldades, pois os auxilia na organização espacial.”</p> <p>Professores do 4º ano:</p> <p>“A interpretação da língua portuguesa na Matemática. Transferir as informações, mesmo que numéricas, de um texto ou problema matemático, às vezes esbarra na língua portuguesa e cria uma dificuldade.”</p> <p>“Ou seja, extrair os dados numéricos de um texto é a parte que os alunos mais sentem dificuldade. Uma vez que os alunos têm os dados numa tabela, eles conseguem organizar mais facilmente.”</p> <p>“Extrair uma narrativa a partir de um gráfico é mais fácil, pois conta com a visualização.”</p> <p>“Os alunos possuem mais facilidade em extrair dados de uma tabela do que de um texto.”</p>	Dificuldades dos alunos com dados	
Professores do 3º ano:	Jogo digital	CARACTERÍSTICAS DO JOGO

<p>“Utilizamos jogos para o exercício da tabuada. Ex. Jogo digital onde a criança escolhe qual número da tabuada ela será desafiada.”</p> <p>“Tanto o jogo digital quanto o de tabuleiro agradam aos alunos. ...o digital acaba sendo uma opção mais individual, em que a atenção é voltada para uma máquina e não para outro aluno.”</p> <p>Professores do 4º ano: “O uso de jogos inclui os de natureza digital (no tablet) e não digital.”</p> <p>“...jogos digitais são verdadeiros portais para distrações, onde o aluno começa na atividade e pode ser facilmente levado a outro assunto.”</p> <p>“O digital precisa de uma maior fiscalização.”</p> <p>“O jogo não digital favorece o desenvolvimento comportamental, no momento que se blefa, por exemplo.”</p> <p>Professores de jogos e oficina maker: “São muito familiarizados com o meio digital e com as mordomias dos pais e assim perdem habilidades manuais.”</p> <p>“Após a pandemia as crianças ficaram muito mais expostas ao universo digital e hoje em dia buscamos reverter essa história e aproximá-las mais ao mundo real.”</p>		
<p>Professores do 3º ano: “... consideramos que o jogo de tabuleiro traz mais possibilidades para agregar alunos e famílias. Além de ser uma opção mais democrática, considerando os recursos disponíveis. Agrega os pais, os avós, as crianças.”</p> <p>“No tabuleiro a gente olha para o outro, repara o comportamento, o jeito, o blefe... se o oponente tem determinada carta ou não. As crianças saem das mesas e vão pro chão, sentam lado a lado. É uma prática bem diferente, mais bacana e rica.”</p> <p>Professores do 4º ano: “Um jogo de tabuleiro é menos desafiador para os professores, pois os alunos têm menos possibilidades de distrações e permanecem engajados por mais tempo.”</p> <p>“Nos jogos não digitais, os alunos não fogem do assunto.”</p>	<p>Jogo de tabuleiro ou não digital</p>	

<p>“Tem pais que mandam jogos de tabuleiro para serem utilizados em sala de aula.”</p>		
<p>Professores do 3º ano: “Os alunos, por mais que gostem da competição, não esperam um jogo tão competitivo dentro da escola.”</p> <p>“Sempre há uma atração maior pelos jogos que possuem uma certa competição, principalmente nessa faixa etária. Gostam de ganhar, de ser mais rápidos e melhores.”</p> <p>Professores do 4º ano: “Devemos limitar um pouco a competitividade entre os alunos e utilizar o jogo para se deliciar, se beneficiar, sem obrigatoriamente ser o melhor.”</p> <p>“O jogo puramente competitivo, apesar de estimulante, pode trazer muito sofrimento. O maior desafio é criar um jogo estimulante sem trazer sofrimento para aquele que não consegue ganhar.”</p> <p>“A competição existe no mundo e queremos que eles tenham acesso a ela de forma saudável, sem tanto sofrimento.”</p> <p>Professores de jogos e oficina maker: “Essa atividade evidenciou a competitividade entre os alunos, sempre interessados em saber se as características de seus respectivos projetos haviam sido escolhidas pelo professor de educação física. “</p> <p>“Tem crianças muito inseguras e se desinteressam pelo simples receio de perder. Por outro lado, tem crianças muito seguras e competitivas e que acabam saindo melhor nos jogos.”</p>	<p>Jogos competitivos</p>	
<p>Professores do 3º ano “...a mecânica cooperativa traz um engajamento entre as crianças.”</p>	<p>Jogos cooperativos</p>	
<p>Professores do 3º ano “Outro exemplo é um jogo que produzimos aqui, que consiste em uma tabela com os resultados de determinada tabuada e 1 ou 2 dados. É um jogo de competição e jogado em dupla. A criança da vez lança os dados e soma os resultados obtidos. O resultado é marcado na tabela e ganha quem preencher primeiro a sua tabela. Utilizamos também o jogo Rummikub e as crianças adoram. Em nossas aulas ele é jogado em dupla, favorecendo a colaboração. As crianças adoram esses jogos com múltiplas possibilidades de respostas.”</p> <p>Professores do 3º ano</p>	<p>Jogos utilizados em sala de aula</p>	

<p>“Jogos digitais: coquinhos (https://www.coquinhos.com/) e escolagames (https://www.escolagames.com.br/)”</p> <p>Professores de jogos e oficina maker: “Mancala, por exemplo, é um jogo africano, que traz a temática da sementeira.”</p> <p>“Senet traz a espiritualidade dos egípcios.”</p> <p>“Shogi é um jogo de xadrez japonês mais simplificado. É uma versão que orienta os movimentos, através de imagens de bichinhos.”</p> <p>“Puluc é um jogo de tabuleiro dos povos Maias, da América Central.”</p> <p>“Atualmente estão utilizando um jogo Brasileiro, chamado Jogo da Onça.”</p>		
<p>Professores dos 3º e 4º anos: “Rummikub”</p> <p>“Uno”</p> <p>Professores de jogos e oficina maker: “O Shogi é um dos preferidos.”</p> <p>“Peteleco de moeda”</p> <p>“Labirintos”</p> <p>“Cubo mágico”</p> <p>“Jogos de cartas, RPG, com histórias envolvidas.”</p> <p>“Torre de Hanoi (amam). É um jogo com apenas 2 regras, mas é desafiador. Jogam sozinhos ou competem, cada um com um, para ver quem termina primeiro.”</p>	<p>Jogos preferidos pelos alunos</p>	
<p>Professores do 3º ano: “Cooperação.”</p> <p>“Momento de descontração...”</p> <p>“integrar durante as aulas de Matemática”</p> <p>“Um jogo que seja cooperativo e competitivo ao mesmo tempo.”</p> <p>“Que possa ser jogado em grupos que cooperam internamente e que possa haver uma competição entre grupos.”</p>	<p>O que os professores esperam de um jogo para o ensino das habilidades com os dados</p>	

<p>“ E é importante que eles se divirtam, além do ganhar e perder.”</p> <p>Professores do 4º ano: “O estímulo ao raciocínio...”</p> <p>“...desenvolvimento crítico dos alunos...”</p> <p>“...empatia...”</p>		
<p>Professores do 3º ano: “A dispersão da turma...”</p> <p>Professores do 4º ano: “Um grande desafio para os professores é enxugar o conteúdo e poder aplicar atividades lúdicas e métodos ativos na educação. O tempo de jogo em sala fica comprometido.”</p> <p>Professores de jogos e oficina maker: “Os alunos são muito distintos uns dos outros. Tem criança que ama o complexo, mas a grande maioria tende a desistir pelo excesso de regras.”</p> <p>“Era um excesso de telas na pandemia e isso se tornou uma preocupação da escola.”</p> <p>“É sempre muito difícil de manter a atenção dos alunos. Estão sempre animados com as aulas práticas de jogos e maker. Pelo fato de ser uma aula mais prática e livre, os alunos ficam mais animados. Isso é bom, por notarmos a motivação deles, e é ruim, por ser difícil de atrair a atenção deles, que estão sempre muito falantes.”</p>	Desafios dos professores	DESAFIOS E DIFICULDADES
<p>Professores do 3º ano: “...dificuldade na hora da construção e relação com a escala.”</p> <p>Professores do 4º ano: “...precisam de um raciocínio mais concreto para comparar e tirar conclusões.”</p> <p>“...dificuldade de interpretação pelo abstrato.”</p> <p>Professores de jogos e oficina maker: “ansiedade e desejo pelo instantâneo, pois os alunos não têm muita paciência para aguardar o tempo da cola branca.”</p> <p>“Os alunos perdem o engajamento ao ter que enfrentar as dificuldades.”</p>	Desafios dos alunos	
Professores do 3º ano:	Aspectos gerais	JOGO VILAVIVA

<p>“Foi fácil identificar a história, situação, problema, dados, objetivos. Isso proporciona o ler, o pensar, fazer a pesquisa, organizar os dados e representar.”</p> <p>Professores do 4º ano: “É um jogo muito interessante e é um tema que entraria em várias disciplinas, como Geografia, Português e Matemática.”</p> <p>“... super de acordo com a faixa etária proposta.”</p> <p>“É maravilhoso trabalhar a legenda com os alunos.”</p>		
<p>Professores do 3º ano: “... gostamos bastante da ideia do jogo, das cores, dos textos e ilustrações.”</p> <p>“Gostamos da representação visual das “flores”, pela facilidade de, ao bater o olho, identificar uma classificação e uma ideia do que tem mais (cão ou gato, por exemplo).”</p> <p>Professores 4º ano: “Está muito criativo, de bom gosto”</p> <p>“Muito bonito.”</p> <p>“...com ilustrações e linguagem adequadas.”</p> <p>Professores de jogos e oficina maker: “O visual agradou muito, bem como a linguagem utilizada.”</p>	Aspectos visuais e linguagem	
<p>Professores do 3º ano: “Podemos fazer de uma forma diferente, em que são trazidos os gráficos, com alguma situação do censo, e os alunos terão que fazer o processo invertido.”</p> <p>“As fichas podem ser plastificadas a fim de escrever com canetinha e apagar em seguida, possibilitando o reuso das mesmas.”</p> <p>“Uma ideia é combinar essas duas dinâmicas no jogo, sendo competitivo e em prol de uma causa maior.”</p> <p>“Um jogo cooperativo entre os jogadores do grupo e competição entre os grupos, por exemplo.”</p> <p>Professores do 4º ano: “Incluiria um pontinho de competição, pois estimula os alunos.”</p> <p>Professores de jogos e oficina maker:</p>	Sugestões	

<p>“Criar um jogo (qualquer um), que seja capaz de gerar informações representáveis. Tipo um jogo de captar peças de determinada cor e posteriormente montar algo com as peças captadas.”</p> <p>“O fato de ter uma ação após o término do jogo desperta o interesse dos alunos. Assim, eles sabem que terão um desafio, mas depois virá uma parte prática divertida (montando cubos, ou fazendo desenhos, ou empilhando peças...).”</p> <p>“...ter momentos distintos no jogo, como leitura, reflexão, cada um por si, etc. Isso gera uma dinâmica que atrai mais os alunos, pois eles podem estar num momento que não os agrada muito, como o da leitura, mas sabem que depois virá um momento mais dinâmico.”</p>		
--	--	--

Fonte: Elaboração própria (2024).

A partir do quadro acima, foi produzido um diagrama (figura 21) a fim de melhorar o entendimento e sintetizar os principais conceitos avaliados. Para tal, as cinco categorias estabelecidas (Métodos ativos; Literacia de dados; Características do jogo; Desafios e dificuldades; Jogo Vilaviva) foram organizadas numa estrutura de árvore, cujas ramificações agregam seus respectivos códigos. A representação visual da informação, com cores atribuídas para cada categoria, proporciona clareza e auxilia no processo de interpretação, ponto central da etapa seguinte.

Figura 21 - Diagrama para a compreensão dos principais conceitos observados nas entrevistas.



Fonte: Elaboração própria (2024).

A etapa de tratamento e interpretação consiste no processamento das informações coletadas para aquisição de significado. A partir das categorias identificadas, a interpretação dos resultados foi realizada por meio da inferência, uma forma de interpretação controlada,

através da identificação de padrões, organizando-os em temas, para assim descrevê-los e compreender em profundidade o fenômeno. Para Bardin (1977, p. 133), a inferência poderá “apoiar-se nos elementos constitutivos do mecanismo clássico da comunicação: por um lado, a mensagem (significação e código) e o seu suporte ou canal; por outro, o emissor e o receptor”.

Visando compreender os padrões, conexões e mensagens implícitas presentes no material, esta etapa contribui para uma análise mais profunda e contextualizada. As inferências decorrentes da análise de conteúdo revelaram as conclusões sobre os requisitos de design delineados a seguir.

5.3. REQUISITOS E LAYOUT

O 2º ciclo de iteração foi essencial para trazer novas ideias e elementos bem fundamentados, sob a ótica dos professores que lidam diretamente com o tema em questão. Vale ressaltar que a inclusão dos professores das disciplinas práticas (*maker* e jogos) foi fundamental para trazer uma perspectiva diferente dos alunos perante ao conteúdo, uma vez que o comportamento dos alunos é diferenciado diante da natureza prática do conteúdo. As entrevistas presenciais, no local de ensino, proporcionaram uma proximidade maior com o problema de pesquisa e com as técnicas e os materiais utilizados para o ensino-aprendizagem da literacia de dados para crianças.

Os resultados das entrevistas indicaram que os professores manifestaram uma atitude positiva em relação à aplicação do recurso lúdico em sala de aula, pois este amplia a motivação para o aprendizado. Os professores percebem o jogo como uma ferramenta com grande potencial para o ensino de modo geral, inclusive o das habilidades com dados.

Partindo desta constatação central e do resultado da análise, novos requisitos foram adicionados à lista inicial e outros sofreram adaptações. Assim, elaboramos uma nova lista de requisitos, conforme especificado abaixo:

- Literacia de dados: Contemplar as habilidades da literacia de dados, de acordo com o previsto na BNCC e alinhado com os autores selecionados para o projeto;
- Visualização de informação: Incorporar a visualização de informação como ferramenta de apoio na representação das informações. Nesse sentido, a visualização de

- informação pode ser uma ferramenta poderosa de apoio, permitindo que as crianças compreendam os conceitos por meio da transformação de números em imagens;
- Acessível: A tecnologia deve ser de fácil acesso e uso para a população alvo, evitando barreiras econômicas ou culturais. É fundamental apresentar alternativas para os materiais adotados na confecção do artefato, garantindo assim a democratização do conhecimento. Pensando em reduzir o impacto ambiental, as fichas podem ser plastificadas a fim de escrever com canetinha e apagar em seguida, possibilitando o reuso das mesmas.
 - Visual: O jogo deve ser projetado com uma interface amigável e atrativa, com elementos visuais coloridos e ilustrações que despertem o interesse das crianças. Como sugestão, utilizar elementos similares das cartas do jogo *Pokémon*¹¹, apreciado e difundido entre as crianças dessa faixa etária.
 - Mecânica de jogo: Alguns professores percebem que as crianças têm preferências variadas quanto às dinâmicas de jogo: algumas demonstram maior inclinação por dinâmicas colaborativas, enquanto outras sentem-se mais atraídas por competições. Para atender a essas diferentes preferências, a solução encontrada foi combinar harmoniosamente as duas abordagens. Assim, o jogo proporciona um equilíbrio entre a colaboração e a competição, mantendo o interesse de todas as crianças e favorecendo o aprendizado;
 - Desafios: Os professores apontaram que o jogo pode conter uma camada extra de desafio, pois isso motiva os alunos;
 - Narrativas: Utilizar histórias envolventes a fim de contextualizar os conceitos de literacia de dados em situações do dia a dia, tornando-os mais significativos para as crianças. Dessa forma, elas poderão compreender como aplicar esses conhecimentos em suas vidas e entender a importância dos dados no mundo real;
 - Abordagem pedagógica: Uso de métodos ativos e alinhados com os princípios da BNCC. Os conteúdos devem ser atualizados, e o jogo deve ser projetado para estimular o pensamento crítico e a resolução de problemas, buscando desenvolver nas crianças a capacidade de análise, tomada de decisões e comunicação. Deve corroborar com o rompimento do paradigma tradicional de ensino, incentivando a adoção de práticas pedagógicas mais engajadoras, reflexivas e contextualizadas, que promovam o protagonismo dos estudantes em sua própria aprendizagem.

¹¹ Pokémon foi lançado no Japão em 1996 e hoje é uma das marcas de entretenimento infantil mais populares do mundo. Fonte: <https://corporate.pokemon.com/en-us/>

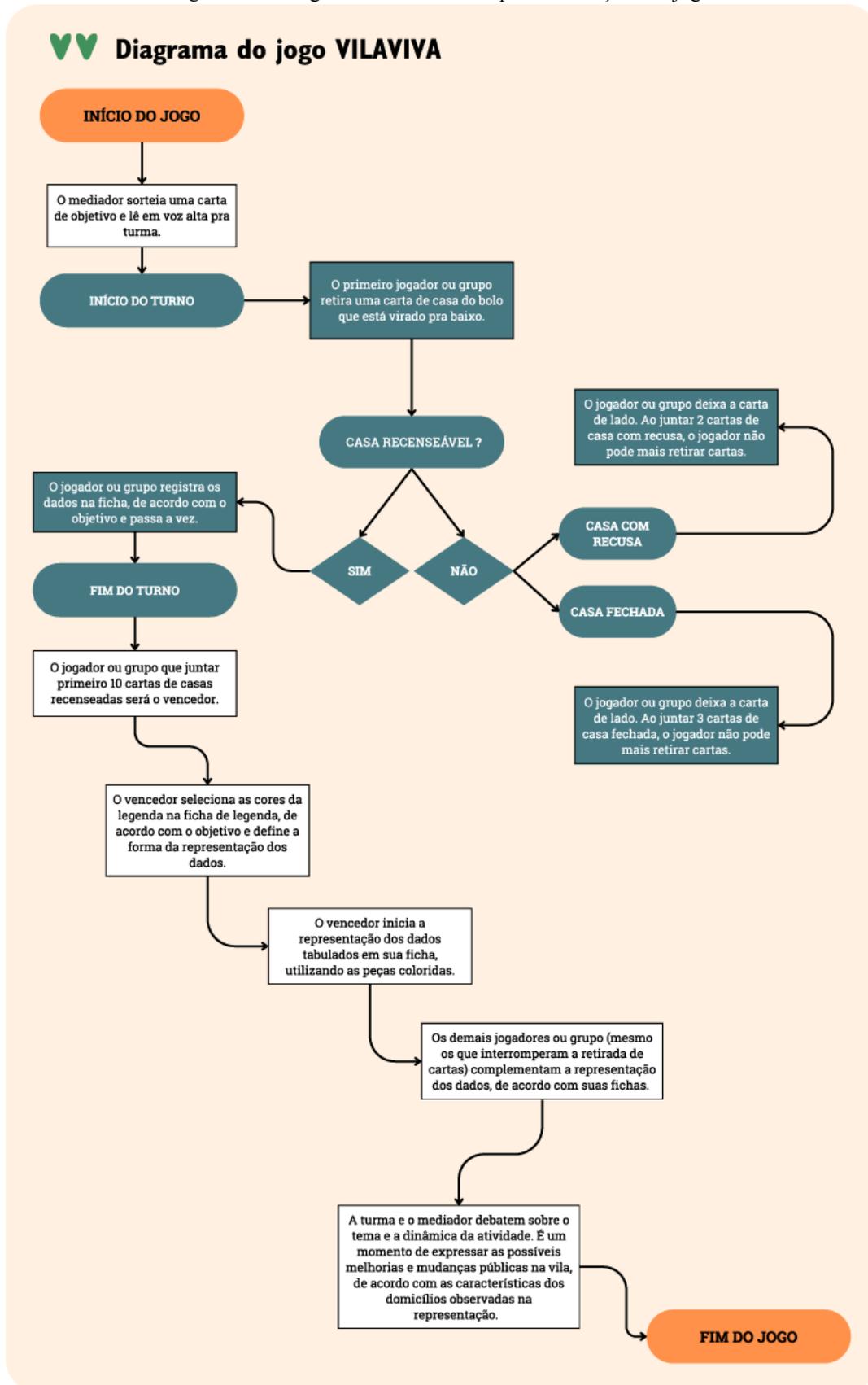
- Formato: Privilegiar a tangibilidade ou qualquer opção não digital, aproximando assim as crianças do mundo concreto.

Essas conclusões sugerem que a concepção de jogos para esse contexto específico deve ser cuidadosamente adaptada para atender às necessidades pedagógicas e proporcionar uma experiência de aprendizado eficaz e motivadora para as crianças.

Com a lista de requisitos gerada, foi iniciada a tarefa da transformação das regras, elementos e ações já existentes no jogo, bem como a criação de novas especificações.

Foi elaborado um novo diagrama com as regras e sequência de ações, dessa vez com uma camada extra de desafio (figura 22). Agora os participantes (ou grupos) jogam de forma competitiva e quem conseguir reunir primeiro 10 cartas de casas recenseadas, vence a partida. Um fator complicador dessa tarefa foi o surgimento de cartas de casas com recusa e cartas de casas fechadas (figura 23) que, assim como na pesquisa do Censo na vida real, correspondem a situações em que o recenseador é impossibilitado de coletar as informações daqueles domicílios naquele momento. Dessa forma, o participante que sortear essa(s) carta(s) fica prejudicado ao se atrasar na corrida para alcançar as 10 cartas de casas recenseadas primeiro.

Figura 22 - Diagrama com a nova sequência de ações do jogo



Fonte: Elaboração própria (2024).

Figura 23 - Layout das cartas de casa com desafios



Fonte: Elaboração própria (2024).

Todas as cartas ganharam adaptações no layout, a fim de se aproximarem mais com as cartas *Pokémon*. As cartas ganharam uma borda e fonte mais legível e maior (figuras 24 e 25). Acompanhando a mesma linha gráfica, as fichas também possuem bordas e fonte legível (figura 26), além de um revestimento plástico que possibilita escrever com canetinha e apagar com um paninho quantas vezes forem necessárias, evitando o descarte e uso de mais material. As fichas ficaram com dimensões finais de 13cm de largura por 9cm de altura, a fim de favorecer o aproveitamento de papel. Ainda sobre o material, todas as cartas e fichas contarão com impressão em papel reciclado (240g), reduzindo assim a agressão ao meio ambiente. Por fim, as peças coloridas ficaram com as dimensões finais de 2,2cm de largura por 2,5cm de altura e com produção em MDF com 0,3 cm de espessura. As cores (verde, laranja e azul), dimensões, material e formato favorecem o manuseio e rápida diferenciação entre elas, sem comprometer o meio ambiente (figura 27).

Figura 24 - Layout das cartas de objetivos



Fonte: Elaboração própria (2024).

Figura 25 - Layout das cartas de casas



Fonte: Elaboração própria (2024).

Figura 26 - Layout das fichas das casas e da legenda

FICHA DAS CASAS		FICHA DA LEGENDA	
ENDEREÇO	Rua das Flores: Rua dos Artistas:		
IDOSOS			
ADULTOS	Trabalham: Não trabalham:		
CRIANÇAS	Estudam: Não estudam:		
PETS	Cães: Gatos:		

Fonte: Elaboração própria (2024).

Figura 27 - Layout das peças coloridas de representação visual.



Fonte: Elaboração própria (2024).

Com esses requisitos e layout estabelecidos, avançamos agora para a fase de prototipagem, onde ocorre a transformação desses conceitos em uma versão tangível e testável do jogo.

5.4. PROTÓTIPO

Detalharemos o processo de criação do protótipo do jogo, que é uma versão final dentro do escopo desta pesquisa, que permite testar e refinar todos os elementos antes do desenvolvimento completo. O principal objetivo do protótipo é validar a aplicabilidade dos conceitos estudados até o momento e buscar identificar possíveis melhorias na experiência do jogo.

Para esta etapa foi realizada a impressão, em uma gráfica digital, de um total de 8 cartas de objetivos e 16 cartas de casas (figura 28), além de 2 fichas de casas e 2 fichas de legenda (figura 29). Foram produzidas também 60 peças coloridas em MDF, sendo 20 verdes, 20 laranjas e 20 azuis, em uma loja de material para artesanato (figura 30).

Para compor o jogo, incluímos 2 canetinhas hidrográficas na cor preta, para o preenchimento das fichas, e 2 paninhos de flanela, para apagar a escrita (figura 31).

A possibilidade de ter os componentes do jogo em mãos e simular uma partida traz vários benefícios, como identificar problemas que podem não ser evidentes em um ambiente puramente digital ou teórico. Uma constatação que ficou evidente apenas após a produção do protótipo foi a de que as fichas de casas precisam ter um espaço maior para a escrita, tornando seu uso mais confortável para a criança. Outro ponto observado foi em relação a espessura das bordas das cartas, que deve ser maior a fim de compensar os deslocamentos de corte e garantir que o conteúdo se mantenha íntegro.

Na produção, devido a uma variedade limitada de cores da loja de artesanato, as peças coloridas que deveriam ser laranjas, ganharam tons mais avermelhados e as azuis também sofreram alterações, sem que interferisse na experiência do jogo.

Figura 28 - Protótipo das cartas de casas e cartas de objetivos.



Fonte: Elaboração própria (2024).

Figura 29 - Protótipo das fichas de casa e fichas de legenda.



Fonte: Elaboração própria (2024).

Figura 30 - Protótipo das peças coloridas.



Fonte: Elaboração própria (2024).

Figura 31 - Canetinhas e paninhos de flanela.



Fonte: Elaboração própria (2024).

5.5. TESTES E VALIDAÇÃO

Nesta etapa, foi realizado um teste em ambiente familiar com o objetivo de avaliar o manuseio e a tangibilidade do protótipo. Essa experiência permitiu observar como os jogadores interagem com as peças do jogo, verificando a praticidade e a facilidade de uso dos componentes físicos. Embora preliminar, esse teste ofereceu contribuições sobre a usabilidade e a funcionalidade do protótipo, fornecendo subsídios para ajustes futuros. Ao manipular as cartas e outros elementos, foi possível verificar aspectos como as dimensões do material, a durabilidade e a clareza das informações apresentadas. A simulação de partidas ajudou a validar o fluxo, a mecânica do jogo e a dinâmica das interações entre os participantes (figura 32). O desenvolvimento do protótipo é um passo significativo na pesquisa, pois ele não apenas valida os conceitos teóricos, mas também proporciona conclusões para melhorias futuras.

Figura 32 - Protótipo do jogo em ação



Fonte: Elaboração própria (2024).

Nesta etapa foi realizada também uma reunião com os professores participantes da primeira rodada de entrevistas a fim de colher as impressões do protótipo desenvolvido. Foi elaborado um novo roteiro (apêndice F) para a segunda rodada de entrevistas, desta vez com foco na análise do protótipo do jogo Vilaviva e nas adaptações feitas a partir do resultado da primeira rodada de entrevista. O roteiro foi composto por questões abertas e, embora planejado para ser aplicado a todos os professores que participaram da primeira rodada, por questões de calendário de provas e demais eventos da escola, apenas um professor pôde comparecer para a entrevista.

As impressões gerais obtidas durante a entrevista com o professor foram muito positivas em relação ao protótipo do jogo "Vilaviva". O professor destacou como o jogo aproxima os alunos de sua realidade cotidiana, proporcionando uma experiência divertida e educativa. Ele enfatizou que o formato físico, com peças tangíveis, facilita o engajamento, especialmente por estar relacionado a atividades que as crianças já conhecem, como jogos de cartas e figurinhas. O ato de tocar nas peças e manipular as cartas foi visto como um ponto positivo, criando uma conexão mais direta com as crianças e facilitando o aprendizado, mesmo em comparação com jogos digitais.

Além disso, o professor apreciou a combinação de dinâmicas colaborativas e competitivas no jogo, mencionando que as crianças nem sempre são competitivas e que muitas vezes demonstram comportamentos colaborativos. Ele sugeriu, inclusive, que a troca de cartas entre as crianças poderia ser uma estratégia interessante para estimular a

solidariedade, permitindo que uma criança ajudasse a outra a voltar ao jogo, o que acrescentaria um elemento educativo importante.

Em termos de abrangência para diferentes realidades sócio-culturais e sustentabilidade, o professor elogiou a ideia das fichas reutilizáveis que permitem escrever e apagar, ressaltando sua durabilidade e o fato de evitar desperdícios. Ele mencionou que, em sua infância, muitos jogos se tornavam limitados quando o material acabava, algo que foi bem resolvido no protótipo. A possibilidade de fabricação digital das peças também foi vista como um benefício, já que o corte a laser permite criar reposições facilmente, mantendo a funcionalidade do jogo.

O professor também destacou o valor educativo do jogo, especialmente no que diz respeito ao ensino sobre o censo e a visualização de dados. Ele mencionou que só entendeu o conceito de censo quando adulto e acredita que o jogo ajuda as crianças a compreenderem a importância desse levantamento, além de expandir suas ideias sobre formas de visualização de dados, indo além dos gráficos tradicionais. Por fim, ele reforçou que o protótipo tem grande potencial para o ensino das habilidades com dados, especialmente por permitir uma abordagem mais lúdica e criativa.

6. REFLEXÕES FINAIS E CONTRIBUIÇÕES

O presente capítulo sintetiza os principais aprendizados e avanços desta pesquisa, oferecendo um olhar sobre as possibilidades futuras do estudo. Este capítulo está estruturado em três subcapítulos que abordam aspectos práticos e teóricos. Em "Sugestões Alternativas e Tecnologia Social", são discutidas propostas para adaptar o jogo a diferentes contextos educacionais, visando sua aplicabilidade em diversas realidades socioeconômicas. O "Diagrama de Fluxo do Processo" visualiza de forma clara o caminho seguido, facilitando a compreensão do percurso investigativo. Por fim, o "Guia para Realizar um Trabalho na Área de Jogos" apresenta diretrizes para quem deseja desenvolver atividades lúdicas, compartilhando as principais lições aprendidas ao longo do estudo. Esses subcapítulos, em conjunto, oferecem uma contribuição para o campo da educação lúdica, destacando as possibilidades de uso do jogo e fornecendo um referencial para futuros projetos na área.

6.1. SUGESTÕES ALTERNATIVAS E TECNOLOGIA SOCIAL

Sempre é possível adaptar medidas e gerar soluções alternativas de materialidade e construção coletiva como forma de comprometimento com o desenvolvimento humano sustentável. Adotar certas estratégias, especialmente no contexto brasileiro de desigualdades econômicas e sociais, significa avançar na democratização do ensino e do conhecimento, promovendo o bem-estar social e a equidade no acesso a recursos e oportunidades.

O conceito de Tecnologia Social, refere-se ao uso de soluções tecnológicas que são adaptadas às necessidades e realidades específicas de uma comunidade ou contexto (Dagnino, 2014). Em vez de utilizar tecnologias complexas, caras ou pouco acessíveis, a Tecnologia Social busca soluções simples e de baixo custo. O objetivo principal é disseminar soluções efetivas e reaplicáveis, promovendo a inclusão social e melhorando a qualidade de vida das populações em situação de vulnerabilidade.

Seu propósito é resolver problemas locais, promover o desenvolvimento social e melhorar a qualidade de vida das pessoas. A Tecnologia Social é orientada para atender às demandas reais da comunidade, envolvendo a participação ativa dos beneficiários no processo de desenvolvimento e implementação. Ela pode ser aplicada em diversas áreas, como agricultura, educação, saúde, energia e saneamento básico, sempre considerando os aspectos culturais, ambientais e socioeconômicos do local. O objetivo principal é empoderar as

comunidades, permitindo que elas se tornem protagonistas na busca por soluções tecnológicas que atendam aos seus interesses e necessidades específicas.

No Brasil, o movimento da Tecnologia Social é definido como "um conjunto de técnicas, metodologias transformadoras, desenvolvidas e/ou aplicadas na interação com a população e apropriadas por ela, que representam soluções para inclusão social e melhoria das condições de vida" (Dagnino, 2014). O conceito de Tecnologia Social abraça uma abordagem inovadora de desenvolvimento, valorizando a participação coletiva e construtivista no processo de organização, desenvolvimento e implementação. Essa abordagem combina o conhecimento popular, a organização social e o conhecimento técnico-científico para encontrar soluções para problemas variados, abrangendo desde questões relacionadas à renda, trabalho, educação, cultura e saúde, até questões de igualdade de gênero, ambiente e saneamento básico. A Tecnologia Social busca, assim, impactar positivamente diversos aspectos da vida das comunidades, tornando-as mais resilientes e sustentáveis (Brasil, 2022).

No Brasil, foi fundado em 2001 o Instituto de Tecnologia Social (ITS, 2007) com a missão de transformar a sociedade por meio do uso de técnicas e metodologias da Tecnologia Social. O instituto defende a ideia de ser possível enfrentar os principais desafios deste século por meio de soluções tecnológicas inovadoras e inclusivas. Além disso, o Brasil possui um Projeto de Lei do Senado com o objetivo de instituir a Política Nacional de Tecnologia Social no país. Essa proposta legislativa visa promover e reconhecer a importância das tecnologias sociais como instrumentos eficazes no enfrentamento de desafios sociais e no desenvolvimento sustentável do país e busca estimular a disseminação e a aplicação dessas soluções em diversas áreas, como educação, saúde, agricultura, moradia, meio ambiente, entre outras. Isso pode envolver desde técnicas de agricultura sustentável até métodos inovadores de ensino-aprendizagem, por exemplo.

Um exemplo da Tecnologia Social aplicada na prática é a linha Cumbuca de Bioprodutos (figura 33), desenvolvido pelo LabMat, o Laboratório de Materiais da UFF, Universidade Federal Fluminense, com sede em Niterói, no Estado do Rio de Janeiro. A iniciativa mobilizou moradores das comunidades do entorno, especialmente do Morro do Palácio e resultou no desenvolvimento de métodos e tecnologias para a fabricação de luminárias, potes, caixas, painéis e vasos, utilizando como matéria prima principal as sobras celulósicas geradas na própria universidade. A expectativa é que os produtos Cumbuca comecem a ser fabricados pela própria comunidade do Morro do Palácio, transformando-os em produtos com valor de mercado e que possam gerar renda e inserção social para os

mesmos, demonstrando que o "fazer" é alcançável sem estimular o superconsumo e os consequentes impactos ecológicos (UFF, 2023).

Figura 33 - Linha Cumbuca de Bioprodutos.



Fonte: Catálogo de Tecnologias Sociais 2023 - UFF.

Combinando as premissas da Tecnologia Social com o cenário de desigualdades em nosso país, especialmente em relação à oferta de recursos e infraestrutura das escolas brasileiras, o desenvolvimento de nosso jogo levou em conta os seguintes princípios, podendo variar de acordo com o contexto a ser empregado:

- Acessível: A tecnologia deve ser de fácil acesso e uso para a população alvo, evitando barreiras econômicas ou culturais;
- Sustentabilidade: As soluções tecnológicas devem ser ambientalmente sustentáveis, considerando o impacto no meio ambiente e buscando utilizar recursos de forma responsável;
- Simplicidade: A Tecnologia Social deve ser simples de entender e operar para que as pessoas possam utilizá-la sem a necessidade de habilidades técnicas complexas;
- Adaptabilidade: As soluções devem ser flexíveis e adaptáveis às condições locais, levando em conta as particularidades e necessidades específicas de cada contexto;
- Baixo custo: A Tecnologia Social procura evitar gastos excessivos, utilizando materiais de baixo custo e recursos disponíveis localmente sempre que possível.

Para atingir esse objetivo, relacionamos os componentes do jogo com propostas alternativas de uso e os respectivos materiais sugeridos (quadro 12).

Quadro 12 - Relação dos componentes com alternativas e materiais sugeridos

COMPONENTES	ALTERNATIVAS	MATERIAIS
-------------	--------------	-----------

Cartas de desafios; Cartas de casas; Tabelas de casas; Tabela de legenda.	Criar uma página <i>web</i> sobre o jogo a fim de reunir todo o material e permitir a impressão e a reprodução por desenhos e textos.	Equipamento com acesso à internet; Impressora; Papel sulfite ou cartolina; Tesoura; Canetinhas ou lápis de cor.
Peças para a representação visual	Criar uma página <i>web</i> sobre o jogo a fim de reunir todo o material e permitir: a impressão e a reprodução por desenhos e textos. OU Aproveitar sucata e pequenos objetos extraídos do cotidiano dos alunos (figuras 34 e 35). Os objetos devem possuir dimensões semelhantes e 3 cores ou padronagens diferentes. OU Quadrados, triângulos, círculos recortados.	Equipamento com acesso à internet; Impressora; Papel sulfite ou cartolina (escolher 3 cores diferentes); Tesoura; Lápis; Canetinhas; Tampas de garrafas (escolher 3 cores diferentes);

Fonte: Elaboração própria (2024).

Figura 34 - Sucata e objetos do cotidiano.



Fonte: Imagens geradas com a ferramenta de inteligência artificial. <https://gencraft.com/>.

Figura 35 - Sugestão de representação visual com tampas coloridas de garrafas.



Fonte: Elaboração própria (2024).

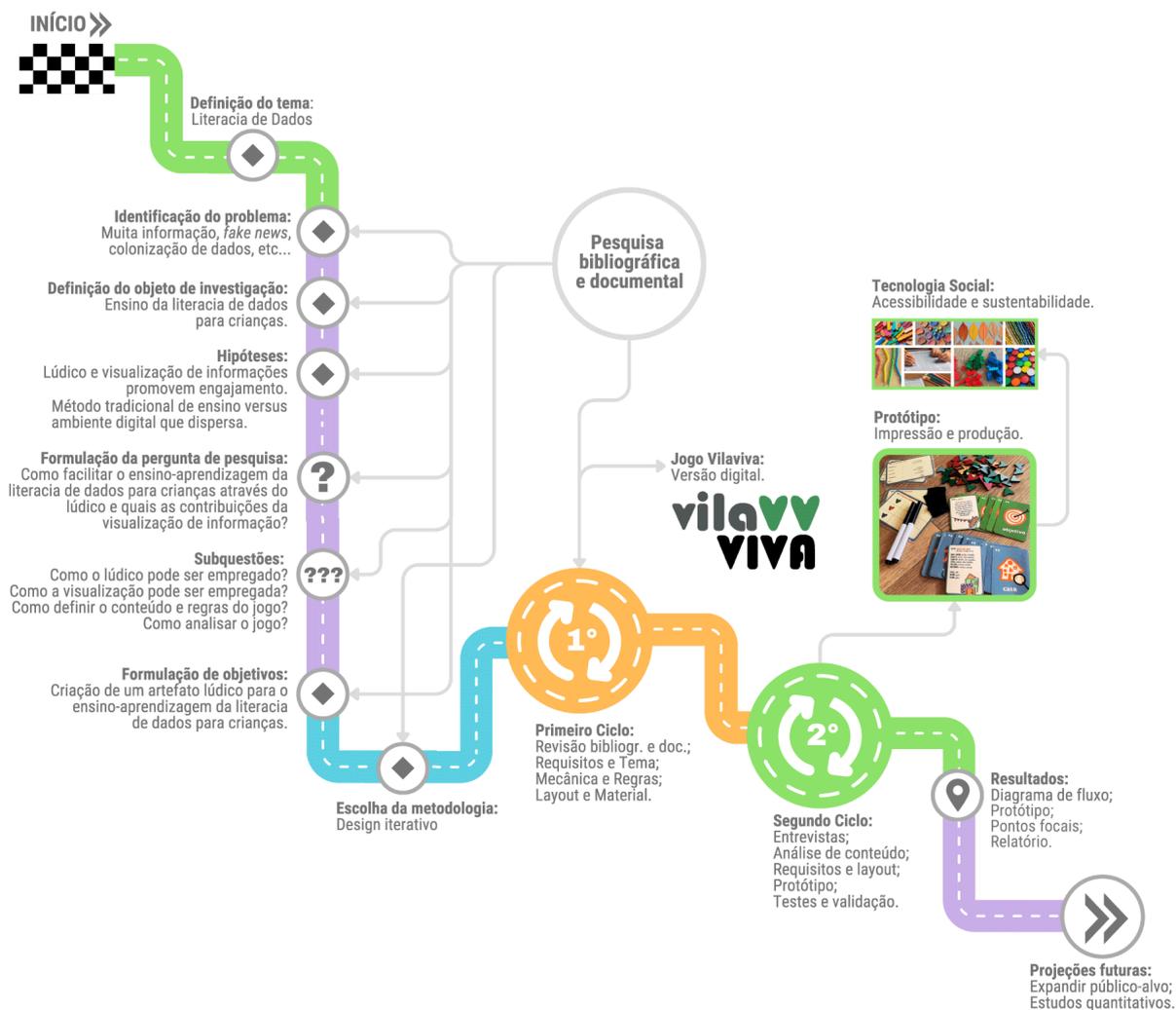
Uma outra sugestão alternativa de uso, em consonância com os princípios de Tecnologia Social, é a criação de um pequeno censo entre os alunos com seus colegas de turma. Utilizando apenas papel, canetinhas e sucatas, os alunos podem organizar e conduzir o censo de maneira simples e acessível para crianças de diferentes realidades sócio-culturais. As fichas para a coleta de dados podem ser inspiradas nas fichas de casas e de legenda do jogo Vilaviva, adaptadas para registrar informações sobre temas de interesse e que reflitam a realidade dos alunos, como preferências alimentares, esportes favoritos ou meios de transporte. Essa atividade prática reforça os conceitos do jogo, incentivando a participação ativa e a aplicação dos conhecimentos em um contexto real, ao mesmo tempo em que promove a criatividade, o engajamento e a conexão com a vida cotidiana dos estudantes.

6.2. DIAGRAMA DE FLUXO DO PROCESSO

Para sintetizar e ilustrar o percurso metodológico e as etapas envolvidas nesta pesquisa, foi elaborado um diagrama de fluxo que resume visualmente todo o processo investigativo (figura 36).

Esse diagrama funciona como um mapa que detalha o caminho percorrido ao longo deste estudo e destaca desde as etapas iniciais de definição temática até o desenvolvimento do protótipo final, passando pelas entrevistas com os professores e a validação do jogo. Por ser um diagrama criado para esta pesquisa, especificamente, não corresponde a algo generalizável, porém, ao apresentar essa visão, espera-se que outros pesquisadores possam utilizar o diagrama como referência para conduzir estudos semelhantes, adaptando-o às suas próprias necessidades e contextos.

Figura 36 - Diagrama de fluxo.



Fonte: Elaboração própria (2024).

6.3. PONTOS FOCAIS PARA REALIZAR UM TRABALHO NA ÁREA DE JOGOS

Este capítulo aborda os pontos focais para a realização de um trabalho na área de jogos, destacando desde a pesquisa inicial até o refinamento contínuo do projeto.

Baseado nas experiências e desafios enfrentados ao longo desta pesquisa, foi criada uma lista com o objetivo de proporcionar um caminho prático para orientar futuros pesquisadores na construção de ferramentas educacionais lúdicas.

- **Pesquisa inicial:** Compreender o contexto e a relevância do jogo que se deseja desenvolver.

Dicas: Realize uma pesquisa bibliográfica sobre jogos existentes na mesma área; Estude teorias de aprendizado e ludicidade aplicáveis ao seu público-alvo; Faça a análise de jogos similares para identificar pontos fortes e fracos.

- **Conhecimento do público-alvo:** Entender profundamente quem é o público e suas necessidades.

Dicas: Realize entrevistas com o público-alvo para entender seus interesses, habilidades e desafios; Considere aspectos demográficos, como idade, nível de educação e contexto socioeconômico; Identifique as motivações e expectativas dos jogadores para garantir que o jogo seja relevante e atraente.

- **Definição de metas:** Estabelecer o que se deseja alcançar com o jogo.

Dicas: Determine as habilidades ou conhecimentos que o jogo deve promover; Com base no conhecimento do público, ajuste os objetivos para atender melhor às suas necessidades; Especifique os resultados esperados (educacionais, sociais, etc.).

- **Desenvolvimento de conceito:** Criar um tema e uma mecânica do jogo.

Dicas: Explore diferentes temas e mecânicas de jogo; Troque e crie ideias criativas com uma equipe ou individualmente; Considere a simplicidade e a diversão como elementos centrais do conceito.

- **Prototipagem:** Desenvolver uma versão inicial do jogo para testes.

Dicas: Crie um protótipo simples (pode ser físico ou digital) para experimentar a jogabilidade; Use materiais acessíveis e fáceis de modificar, como papel, cartões e canetinhas; Foque na funcionalidade e na mecânica.

- **Validação:** Avaliar a eficácia do protótipo

Dicas: Apresente o jogo para um grupo representativo do público-alvo; Observe a interação com os elementos e realize perguntas sobre a clareza das regras, visual, linguagem e a diversão.

- **Refinamento:** Melhorar o jogo com base nas respostas recebidas.

Dicas: Identifique problemas ou áreas de melhoria apontadas nos testes; Refine as regras, a mecânica e o layout do jogo; Repita o ciclo de testes e ajustes até alcançar um resultado satisfatório.

- **Iteração:** Aperfeiçoar continuamente.

Dicas: Permita que o produto evolua e se ajuste conforme surgem novas demandas, contextos ou necessidades.

CONCLUSÃO

Esta dissertação investigou o ensino-aprendizagem da literacia de dados para crianças no Brasil, com foco no uso de abordagens lúdicas e visualização de informações como ferramentas pedagógicas. O estudo culminou na criação de um protótipo de jogo de cartas sobre o censo, desenvolvido ao longo de dois ciclos iterativos que permitiram uma compreensão das necessidades educacionais e a validação do artefato junto aos professores.

O primeiro ciclo iterativo envolveu uma pesquisa bibliográfica e documental que forneceu a base teórica necessária para o desenvolvimento do projeto. Nessa fase, foram definidos os requisitos iniciais, o tema, o layout e uma versão digital preliminar do jogo. Essa versão digital serviu como uma primeira iteração conceitual, facilitando a visualização das ideias e ajudando a identificar ajustes necessários antes da construção de um protótipo físico.

O segundo ciclo começou com entrevistas realizadas com professores, que foram fundamentais para capturar as percepções e experiências do público-alvo sobre o uso de abordagens lúdicas no ensino da literacia de dados, além da apresentação da versão digital do jogo, fruto do primeiro ciclo iterativo. Essas entrevistas permitiram explorar as práticas pedagógicas, os desafios enfrentados pelos professores e alunos, e os benefícios e limitações percebidos na integração do lúdico no ensino-aprendizagem de habilidades com dados. Com base nas respostas obtidas nas entrevistas, o protótipo físico do jogo foi desenvolvido e submetido a um teste preliminar e uma nova análise com os professores, a fim de validar sua utilidade no contexto educacional.

A investigação concluiu que o ensino-aprendizagem da literacia de dados para crianças de 7 a 11 anos pode ser facilitado pelo uso de abordagens lúdicas, como o jogo de cartas desenvolvido ao longo da pesquisa. Embora o protótipo não tenha sido testado diretamente com as crianças, as entrevistas realizadas com os professores indicaram que o formato do jogo, suas regras e a inserção de elementos lúdicos são promissores para envolver os alunos e tornar o aprendizado mais motivador.

Os professores destacaram que a combinação de dinâmicas competitivas e colaborativas no jogo atende a diferentes perfis de alunos, o que sugere que essa abordagem pode promover tanto a interação quanto o desenvolvimento de habilidades de trabalho em equipe. Além disso, eles observaram que o aspecto tangível do jogo (manusear cartas e peças físicas) aproxima as crianças de uma experiência mais concreta e alinhada com seu cotidiano.

Embora mais testes sejam necessários com os alunos para validar completamente o jogo, as percepções dos professores indicam que a combinação de ludicidade e visualização de informações facilita a compreensão e o trabalho com dados, transformando conceitos abstratos em representações mais intuitivas. Para os trabalhos futuros, sugerimos a realização de testes com crianças, a fim de observar o manuseio, interação e como elas compreendem e utilizam os dados apresentados no jogo.

Apesar da confirmação da hipótese da relevância do lúdico, aliado a visualização de informações, como ferramenta educacional, é importante reconhecer as limitações desta pesquisa ao considerarmos que as entrevistas foram realizadas em uma escola particular da zona sul do Rio de Janeiro, sendo este um contexto socioeconômico específico e privilegiado, que se difere significativamente da realidade da maioria das escolas brasileiras. Isso levanta questões sobre a generalização dos resultados, uma vez que as percepções e experiências dos professores e alunos dessa escola podem não refletir a diversidade das condições encontradas em outras regiões do país. Essa limitação deve ser considerada ao avaliar o potencial de aplicação do protótipo em diferentes contextos educacionais.

Partindo desta constatação, uma das contribuições teóricas deste trabalho, reflete sobre o potencial do uso da Tecnologia Social adaptando os componentes do jogo para serem acessíveis em diferentes contextos. Para isso, foram sugeridas alternativas de uso, como a criação de uma página na *web* que reúna todo o material necessário, desde as regras, fichas e cartas, permitindo a impressão e uso em qualquer lugar com apenas uma conexão à internet, impressora, papel, tesoura, cola e canetinhas. Além disso, foram propostas alternativas para os outros materiais do jogo, como substituir as peças coloridas de MDF por tampinhas de refrigerante, miçangas, folhas, canudos cortados ou qualquer sucata disponível em comunidades com diferentes recursos. Tal medida amplia o alcance da ferramenta, permitindo sua aplicação em diferentes contextos educacionais.

Além das questões de contexto, a pesquisa também se limitou ao uso de métodos qualitativos, o que, embora adequado para o propósito exploratório do estudo, restringe a capacidade de mensuração quantitativa da eficácia do protótipo. O tempo limitado disponível para o desenvolvimento e validação do protótipo também impediu uma exploração mais profunda de possíveis melhorias e adaptações.

Outras questões também integram a agenda de pesquisa e podem ser exploradas em estudos subsequentes, oferecendo contribuições úteis para outros pesquisadores da área. Essas

incluem avaliações de impacto do jogo, a análise de compreensibilidade dos conteúdos e mecânicas, e a mensuração da aprendizagem dos conceitos de literacia de dados abordados no protótipo. Avaliar esses elementos permitiria uma visão mais robusta dos benefícios pedagógicos do jogo e dos possíveis ajustes necessários para otimizar o processo de ensino-aprendizagem.

Futuros ciclos de testes poderiam explorar formas de aumentar o grau de dificuldade usando os mesmos componentes do jogo. Algumas opções incluem a criação de novas cartas que possibilitem misturar as peças coloridas para criar gráficos de partes de um todo, como gráficos de pizza, ou atribuir valores maiores do que uma unidade para cada peça colorida, ampliando a dimensão de contagem e a complexidade do raciocínio.

Assim, apesar de os ciclos iniciais terem proporcionado uma base sólida, o processo permanece aberto a aperfeiçoamentos futuros, com potencial para evoluir com novos testes e incrementos contínuos.

REFERÊNCIAS

- ALLCOTT, H. e GENTZKOW, M. **Social Media and Fake News in the 2016 Election**. *Journal of Economic Perspectives*, v. 31, n. 2, 2017. Disponível em: <<https://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/jep.31.2.211>>.
- ALPER, B. et al. **Visualization literacy at elementary school**. In: CHI CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS, 2017, Denver, Colorado. Anais... Denver, Colorado: [s.n.], 2017. p. 5485–5497.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Ed. rev. e actual. ed. Lisboa: Edições 70, 2010.
- BAXTER, M. **Projeto de Produto: Guia prático para o design de novos produtos**. 3. ed. [S.l.]: Editora Edgard Blucher, 2011.
- BHARGAVA, R. et al. **Beyond Data Literacy: Reinventing Community Engagement and Empowerment in the Age of Data**. 2015. Disponível em: <<https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/123471>>. Acesso em: 21 set 2024.
- BONDÍA, J. L. **Notas sobre a experiência e o saber de experiência**. *Revista Brasileira de Educação*, n. 19, p. 20–28, 2002. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1413-24782002000100003&lng=es&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 21 set 2024.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES. **Tecnologia Social**. Brasília, 2022. Disponível em: <https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/politica_nacional/_social/Tecnologia_Social.html>.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. . Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal.pdf>.
- BRITO, L. S. **Cartas para a literacia: Design de um artefato para a avaliação em literacia de dados**. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Luciana-Brito-3/publication/373218995_CARTAS_PARA_A_LITERACIA_DESIGN_DE_UM_ARTEFATO_PARA_A_AVALIACAO_EM_LITERACIA_DE_DADOS/links/64e13192177c59041304e905/CARTAS-PARA-A-LITERACIA-DESIGN-DE-UM-ARTEFATO-PARA-A-AVALIACAO-EM-LITERACIA-DE-DADOS.pdf>.
- CAIRO, A. **El arte funcional: infografía y visualización de información**. 1ª ed. ed. Madrid: Alamut, 2011.
- CARD, S. K. e MACKINLAY, J. D. e SHNEIDERMAN, B. **Readings in information visualization: using vision to think**. San Francisco, Calif: Morgan Kaufmann Publishers, 1999. (The Morgan Kaufmann series in interactive technologies).
- CARLSON, J. et al. **Determining Data Information Literacy Needs: A Study of Students and Research Faculty**. Libraries Faculty and Staff Scholarship and Research, 2011. Disponível em: <https://docs.lib.purdue.edu/lib_fsdocs/23>.

CARMI, E. et al. **Data citizenship: rethinking data literacy in the age of disinformation, misinformation, and malinformation**. *Internet Policy Review*, v. 9, n. 2, 2020. Disponível em: <<https://policyreview.info/node/1481>>. Acesso em: 21 set 2024.

CHEN, C. e HÄRDLE, W. e UNWIN, A. **Handbook of data visualization**. Berlin [London]: Springer, 2008. (Springer handbooks of computational statistics).

CHEVALIER, F. et al. **Observations and Reflections on Visualization Literacy in Elementary School**. *IEEE Computer Graphics and Applications*, v. 38, n. 3, p. 21–29, 2018. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/document/8370203/>>. Acesso em: 21 set 2024.

CUNHA, M. B. e CAVALCANTI, C. R. **Dicionário de biblioteconomia e arquivologia**. Brasília, DF: Briquet de Lemos Livros, 2008.

DAGNINO, R. **Tecnologia social: contribuições conceituais e metodológicas**. [S.l.]: Editora Insular, 2014.

DEAHL, E. **Better the data you know: Developing youth data literacy in schools and informal learning environments**. Diss. Massachusetts Institute of Technology, 2014.

DEWEY, J. **My Pedagogic Creed**. *School Journal*, 1897. , p. 77–80 Disponível em: <<http://dewey.pragmatism.org/creed.htm>>. Acesso em: 21 set 2024.

D'IGNAZIO, C. e BHARGAVA, R. **Approaches to Building Big Data Literacy**. 2015, [S.l.: s.n.], 2015. Disponível em: <<https://www.semanticscholar.org/paper/Approaches-to-Building-Big-Data-Literacy-D%E2%80%99Ignazio-Bhargava/ff9443c45b685f6ff60624f5356a531853450cb4>>. Acesso em: 21 set 2024.

D'IGNAZIO, C. e BHARGAVA, R. **Creative Data Literacy: A Constructionist Approach to Teaching Information Visualization**. *Digit. Humanit. Q.*, 2018. Disponível em: <<https://www.semanticscholar.org/paper/Creative-Data-Literacy%3A-A-Constructionist-Approach-D%E2%80%99Ignazio-Bhargava/12b005aadd9f9ac93a569dd715b7b532984f5f0b>>. Acesso em: 21 set 2024.

EVENSEN, E. A. et al. **Crafting a Design Concept Prototype for an Educational Game Design: A case study**. In: *IASDR 2009: RIGOR AND RELEVANCE IN DESIGN, COEX*, 2009, Seoul, Korea. Anais... Seoul, Korea: [s.n.], 2009.

FEW, S. **Data Visualization for Human Perception**. [S.l.: s.n.], 2014. Disponível em: <<https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/data-visualization-for-human-perception>>. Acesso em: 21 set 2024.

FRANK, M. et al. **Data Literacy - What is it and how can we make it happen?** *The Journal of Community Informatics*, v. 12, n. 3, 2016. Disponível em: <<https://openjournals.uwaterloo.ca/index.php/JoCI/article/view/3274>>. Acesso em: 21 set 2024.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 84. ed. [S.l.]: Editora Paz e Terra, 2019.

FROEBEL, F. W. A. **A Educação do Homem**. [S.l.]: Ediupf, 2001.

FULLERTON, T. e SWAIN, C. e HOFFMAN, S. **Game design workshop: a playcentric approach to creating innovative games**. 2nd ed ed. Amsterdam ; Boston: Elsevier Morgan Kaufmann, 2008.

GÄBLER, J. et al. **Diagram Safari: A Visualization Literacy Game for Young Children**. CHI PLAY '19 Extended Abstracts, 2019, New York, NY, USA. Anais... New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2019. p. 389–396. Disponível em: <<https://dl.acm.org/doi/10.1145/3341215.3356283>>. Acesso em: 21 set 2024.

GIANNELLA, J. R. e VELHO, L. **Data visualization in the time of coronavirus**. Strategic Design Research Journal, v. 14, n. 1, p. 275–288, 2021. Disponível em: <<http://revistas.unisinos.br/index.php/sdrj/article/view/sdrj.2021.141.23>>. Acesso em: 21 set 2024.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GONZAGA, G. R. et al. **Jogos didáticos para o ensino de Ciências**. Revista Educação Pública, v. 17, n. 7, p. 1–12, 2017.

GUTIÉRREZ, M. **Participação num ambiente datificado: questões sobre literacia de dados**. Comunicação e Sociedade, v. 36, p. 37–55, 2019. Disponível em: <<https://revistacomsoc.pt/article/view/2342>>. Acesso em: 21 set 2024.

HANNIGAN, A. et al. **The role of the arts in enhancing data literacy: A scoping review protocol**. PLOS ONE, v. 18, n. 2, p. e0281749, 2023. Disponível em: <<https://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0281749>>. Acesso em: 21 set 2024.

HOUAISS, A. et al. (Org.). **Dicionário Houaiss da língua portuguesa**. 1a ed ed. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009.

HUIZINGA, J. **Homo ludens: O jogo como elemento da cultura**. 1. ed. [S.l.]: Perspectiva, 2019.

INGOLD, T. **Fazer: Antropologia, arqueologia, arte e arquitetura**. Tradução Luiz Paulo Rouanet. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2021. (Coleção Antropologia).

KIRK, A. **Data visualisation: a handbook for data driven design**. Los Angeles London New Delhi Singapore Washington DC Melbourne: SAGE, 2016.

KOLTAY, T. **Data literacy: in search of a name and identity**. Journal of Documentation, v. 71, n. 2, p. 401–415, 2015. Disponível em: <<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JD-02-2014-0026/full/html>>. Acesso em: 21 set 2024.

MAYER-SCHÖNBERGER, V. e CUKIER, K. **Big data: a revolution that will transform how we live, work, and think**. First Mariner Books edition ed. Boston: Mariner Books, Houghton Mifflin Harcourt, 2014.

OECD. Future of Education and Skills 2030, Concept Note © OECD 2019.

OLSON, E. **Data literacy and young children Design suggestions for a game intended to teach data literacy to children 8-10 years of age**. LiU Electronic Press, 2021.

- PAIVA, M. R. F. et al. **Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa.** SANARE - Revista de Políticas Públicas, v. 15, n. 2, 2017. Disponível em: <<https://sanare.emnuvens.com.br/sanare/article/view/1049>>.
- PANDEY, A. V. et al. **The Persuasive Power of Data Visualization.** IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, v. 20, n. 12, p. 2211–2220, 2014. Disponível em: <<http://ieeexplore.ieee.org/document/6876023/>>. Acesso em: 21 set 2024.
- PAPERT, S. **The children's machine: rethinking school in the age of the computer.** New York: BasicBooks, 1993.
- PIAGET, J. **A Construção Do Real Na Criança.** 3. ed. [S.l.]: Editora Ática, 1996.
- PIAGET, J. **Psicologia e Pedagogia.** 10. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2010.
- PIAGET, J. **Seis Estudos de Psicologia.** 25. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2011.
- PLAYFAIR, W. e WAINER, H. e SPENCE, I. **The Commercial and Political Atlas, Representing, by means of Stained Copper-Plate Charts, The Progress of the Commerce, Revenues, Expenditure, and Debts of England, during the whole of the Eighteenth Century.** [S.l.]: Cambridge University Press, 2007.
- PRADO, J. C. e MARZAL, M. Á. **Incorporating Data Literacy into Information Literacy Programs: Core Competencies and Contents.** Libri, v. 63, n. 2, p. 123–134, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1515/libri-2013-0010>>.
- PRADO, L. L. **Jogos de tabuleiro modernos como ferramenta pedagógica: Pandemic e o ensino de ciências.** Revista eletrônica Ludus Scientiae - (RELuS), v. 2, n. 2, Jul 2018.
- RESNICK, M. **Give P's a chance: Projects, peers, passion, play.** Constructionism and Creativity: Proceedings of the Third International Constructionism Conference, p. 13–20, 2014.
- RIDSDALE, C. et al. **Strategies and Best Practices for Data Literacy Education Knowledge Synthesis Report.** [S.l.]: SSHRC. Disponível em: <<http://rgdoi.net/10.13140/RG.2.1.1922.5044>>. Acesso em: 21 set 2024. , 2015
- SCHELL, J. **The art of game design: a book of lenses.** Amsterdam ; Boston: Elsevier/Morgan Kaufmann, 2008.
- COSTA, G. S. S. **O Lúdico como alternativa de ensino na disciplina da matemática para os alunos do ensino fundamental II.** RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar - ISSN 2675-6218, v. 4, n. 2, p. e422798, 2023. Disponível em: <<https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/2798>>. Acesso em: 21 set 2024.
- SOARES, M. **Letramento - Um tema em três gêneros.** 4. ed. [S.l.]: Autêntica, 2007.
- STERNKOPF, H. e MUELLER, R. M. **Doing Good with Data: Development of a Maturity Model for Data Literacy in Non-governmental Organizations.** [S.l.: s.n.], 2018. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10125/50519>>. Acesso em: 21 set 2024.
- TOGELIUS, J. e FRIBERGER, M. G.. **Bar Chart Ball, a Data Game.** In: 8TH International Conference on the Foundations of Digital Games (SASDG), 2012, [S.l.: s.n.], 2012.

UNESCO. **The Plurality of literacy and its implications for policies and programmes: position paper**. [S.l: s.n.], 2004.

USOVA, T. e LAWS, R. **Teaching a One-Credit Course on Data Literacy and Data Visualisation**. *Journal of Information Literacy*, v. 15, n. 1, p. 84–95, 2021.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social Da Mente**. [S.l.]: Martins Fontes, 2007.

VYGOTSKY, L. S.. **Play and Its Role in the Mental Development of the Child**. *Soviet Psychology*, v. 5, n. 3, p. 6–18, 1967. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.2753/RPO1061-040505036>>. Acesso em: 21 set 2024.

WOLFF, A. e WERMELINGER, M. e PETRE, M.. **Exploring design principles for data literacy activities to support children 's inquiries from complex data**. *International Journal of Human-Computer Studies*, v. 129, p. 41–54, 2019. Disponível em: <<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1071581919300217>>. Acesso em: 21 set 2024.

WOMACK, R. **Data Visualization and Information Literacy**. 2014. Disponível em: <<https://scholarship.libraries.rutgers.edu/esploro/outputs/preprint/991031550013504646>>. Acesso em: 21 set 2024.

YI MIN LIM, Delia e YAP, Christine Ee Ling e LEE, Jung-Joo. **Datastorming: Crafting Data into Design Materials for Design Students' Creative Data Literacy**. In: *C&C '21: CREATIVITY AND COGNITION*, 2021, Virtual Event Italy. Anais... Virtual Event Italy: ACM, 2021. p. 1–9. Disponível em: <<https://dl.acm.org/doi/10.1145/3450741.3465246>>. Acesso em: 21 set 2024.

APÊNDICES

Apêndice A - Conteúdo preliminar das cartas de objetivos do jogo VilaViva

A temática do jogo gira em torno de uma vila chamada Viva, localizada no interior da cidade grande, que se destaca pelo carinho e o cuidado que seus habitantes compartilham entre si e com o ambiente em que vivem. As crianças aprendem, desde cedo, a importância de ajudar uns aos outros e de cuidar da natureza ao seu redor.

E para cuidar desta vila tão querida, ninguém melhor do que a nova prefeita, a senhora Vivaldi, que foi recebida na maior festa, com direito a chuva de confetes e apresentação do coral. Os habitantes de Viva, os vitalinos, estão esperançosos quanto ao futuro da vila e não vêem a hora de aproveitarem as mudanças prometidas pela senhora Vivaldi nas eleições.

A vila Viva possui 2 ruas e foi fundada há muitos anos por um grupo de jardineiros e artistas, que acreditavam na importância da conexão entre a arte e a natureza. A primeira rua foi chamada de "Rua das Flores", pois os primeiros moradores da vila eram jardineiros e escolheram esse nome porque, ao longo dos anos, transformaram as calçadas em verdadeiros jardins, repletos de flores coloridas e perfumadas. O aroma e encanto da Rua das Flores logo começou a atrair pessoas de diferentes lugares, especialmente os artistas, interessados em registrar em suas obras aquele espetáculo da natureza. Mas era da outra rua que, por ser mais alta, a visão das flores era completa, sendo lá, portanto, o local de moradia escolhido pelos artistas. Nomeou-se assim a segunda rua da vila Viva: Rua das artes.

Assim como seus habitantes, a vila está em constante transformação e movimento, buscando criar ambientes urbanos equilibrados, nos quais as pessoas possam viver, trabalhar, se divertir e interagir de modo saudável e agradável. Desse modo, as prioridades para Viva giram em torno da saúde, do bem-estar, da educação, da vida sobre a terra e da integração social. Já deu pra notar o trabalhão que a senhora Vivaldi vai enfrentar, né? É muito compromisso para uma prefeita só e que ainda tem as outras partes da cidade para cuidar. Por isso precisamos nos unir e ajudá-la nessa missão. Estão preparados?

Vilaviva é um jogo educativo e possui uma dinâmica cooperativa, focada na resolução de tarefas e desafios, com ênfase na cooperação e no trabalho em equipe. Habilidades e informações são recursos compartilhados e o sucesso no jogo depende da capacidade dos participantes atuarem em conjunto, de forma organizada e estratégica. Em nossa vila todos vencem!

Apêndice B - Conteúdo preliminar das cartas de objetivos do jogo VilaViva

Viva o pet! A feira de cuidados veterinários vem aí e a vila quer uma patinha, digo, mãozinha, para descobrir quantos pets tem na vila e qual o preferido dos vitalinos. Bora pesquisar?

Saúde! Nosso posto de saúde recebeu as vacinas da gripe e vão iniciar a vacinação pela faixa etária mais populosa da vila. Será que temos mais idosos, adultos ou crianças?

Pintou trabalho! Nosso teatro vai ganhar pintura nova e isso vai gerar 10 vagas de trabalho para quem estiver desempregado. Vocês sabem se na vila tem mais empregados ou desempregados?

Xô preguiça! Viva vai ganhar uma academia ao ar livre e precisamos descobrir quantos idosos e adultos têm na vila, para a senhora Vivaldi comprar os equipamentos.

Dia da árvore! As crianças plantarão amendoeiras pelo parque da vila. Mas é preciso saber quantas crianças moram em Viva para encomendar uma muda para cada. Vamos ajudar?

Todos contam! Toda criança tem que estar na escola e chegou o momento de organizar as matrículas para o ano que vem. Quantas crianças não estão estudando na vila? Podemos dizer que temos mais ou menos crianças na escola?

Vai ter bolo! A festa do milho já é tradição na vila e estão todos convidados a prestigiar os agricultores da região. Cada morador vai ganhar uma fatia de bolo de fubá. Quantas fatias serão distribuídas?

Passou, passou, passou um avião... O Vital Atlético Clube começou a recrutar atletas para o grande campeonato infantil de natação. As crianças da Rua das Flores concorrerão com as da Rua das Artes. Vocês sabem dizer quantas crianças têm em cada rua?

História boa! A biblioteca da vila está planejando rodas de leitura para os idosos e vai oferecer transporte partindo das 2 ruas. Quantos lugares devem ser considerados para cada rua, separadamente?

No pedal! A vila vai ganhar uma estação de bicicletas públicas a ser instalada na rua com mais moradores. E aí? Será que é na Rua das Flores ou na Rua das Artes?

Apêndice C - Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)

**Trabalho: Projeto que integra a pesquisa de mestrado intitulada
"Ensino-aprendizagem da literacia de dados para crianças no Brasil: O apoio do
lúdico e da visualização de informação" (título provisório) conduzida no Programa de
Pós-Graduação em Design da EBA-UFRJ.**

Título: Produção e avaliação de um artefato lúdico para o ensino-aprendizagem da literacia de dados.

Pesquisadora: Regina Iafa Reznik

Orientadoras: Doris Clara Kosminsky e Júlia Rabetti Giannella

Você está sendo convidado(a) a participar desta entrevista, tornando-se, assim, participante da etapa de pesquisa com usuário do projeto Produção e avaliação de um artefato lúdico para o ensino-aprendizagem da literacia de dados. O projeto consiste na produção e na avaliação de um artefato lúdico que visa reforçar o ensino-aprendizagem das habilidades de ler, trabalhar, analisar e argumentar com os dados para crianças e propor um jogo, aliado à visualização de informação, que servirá como ponte entre alunos e conhecimento.

Leia atentamente o que se segue e sinta-se à vontade para solicitar esclarecimentos sobre qualquer dúvida que vier a ter. Saiba que você tem total direito de não querer participar.

1. A participação nesta entrevista consistirá em responder perguntas sobre as habilidades dos alunos com a criação e entendimento de gráficos e tabelas, bem como a construção de narrativas a partir de tais entendimentos. Buscamos compreender também as necessidades e desafios específicos que os educadores enfrentam ao ensinar essas habilidades para os alunos. As respostas desta entrevista serão utilizadas para a criação de um jogo voltado para o ensino dessas habilidades para crianças.

2. Os participantes não terão nenhuma despesa ao participar da entrevista e poderão solicitar para serem retirados da pesquisa a qualquer momento.

3. Para minimizar um possível constrangimento ou desconforto ao responder alguma das perguntas da entrevista, os participantes poderão optar por não responder qualquer questão que achar inconveniente.

4. A participação é voluntária e não há nenhum valor econômico a receber ou a pagar por nenhuma das partes.

5. A entrevista será gravada e posteriormente transcrita. A transcrição da entrevista e resultados poderão ser utilizados e publicados exclusivamente para fins desta pesquisa.

6. O nome dos participantes serão anonimizados, assegurando assim sua privacidade. Se desejarem, poderão ter acesso ao relatório final resultante desta pesquisa após ela ser publicada.

7. Ao iniciar a gravação, perguntarei "Você deseja participar desta entrevista e manifesta seu consentimento livre e esclarecido sobre os termos previamente apresentados"? Ao dizer sim, você concorda em participar e iniciaremos a entrevista.

Assinatura do(a) entrevistado(a)

Fonte: Elaboração própria (2024).

Apêndice D - Entrevista dia 1 e dia 2

ROTEIRO PARA ENTREVISTA	
01 - Introdução	
Apresentação	Olá, [nome do professor], meu nome é [nome do pesquisador] e agradeço pela disponibilidade em nos ceder essa entrevista, que integra uma pesquisa de mestrado em design. Ressaltamos que sua identidade será preservada.
A pesquisa	Nossa pesquisa visa investigar o processo de ensino-aprendizagem das habilidades de ler, trabalhar, analisar e argumentar com os dados para crianças e propor um jogo, aliado à visualização de dados, que servirá como ponte entre alunos e conhecimento.
Explicação	Nosso objetivo com a entrevista é compreender as habilidades dos alunos com a criação e entendimento de gráficos e tabelas, bem como a construção de narrativas a partir de tais entendimentos. Buscamos compreender também as necessidades e desafios específicos que os educadores enfrentam ao ensinar essas habilidades para os alunos. As respostas desta entrevista serão utilizadas para a criação de um jogo voltado para o ensino dessas habilidades para crianças.

Autorização	Você deseja participar desta entrevista e nos autoriza registrá-la por meio de gravação de áudio e anotações textuais?
02 - Quebra-gelo	
Perfil	Me conta um pouquinho sobre o seu trabalho, sobre o que você faz na escola, há quanto tempo e etc...
	Sempre trabalhou com crianças?
	Com quais disciplinas já trabalhou?
03 - Principal	
Experiência do professor com jogos educativos	<p>Você pode começar contando um pouco sobre você e sua experiência com jogos educativos?</p> <p>Temos experiência de jogos para a Matemática e estímulo de cálculo mental. Porém nunca utilizamos jogos voltados ao ensino de gráficos.</p> <p>Utilizamos jogos para o exercício da tabuada. Ex.:Jogo digital onde a criança escolhe qual numero da tabuada ela será desafiada. Consiste em um passarinho que voa para o número que determinará a multiplicação.</p> <p>Outro exemplo é um jogo que produzimos aqui, que consiste em uma tabela com os resultados de determinada tabuada e 1 ou 2 dados. É um jogo de competição e jogado em dupla. A criança da vez lança os dados e soma os resultados obtidos. O resultado é marcado na tabela e ganha quem preencher primeiro a sua tabela.</p> <p>Utilizamos também o jogo Rummikub e as crianças adoram. Em nossas aulas ele é jogado em dupla, favorecendo a colaboração. As crianças adoram esses jogos com múltiplas possibilidades de respostas.</p> <p>Lecionam as 5 disciplinas do núcleo comum: História, Geografia, Ciências, Matemática e Português. Sendo que a produção de conteúdo é dividida entre as 2 professoras: Uma delas produz o</p>

	<p>conteúdo de História, Geografia e Português e a outra o de Ciências e Matemática.</p> <p>As professoras integram todas as disciplinas.</p> <p>Usamos jogos em sala de aula nas diferentes disciplinas, que estimulam muito a criatividade e o raciocínio (que é a nossa grande meta). Apesar de trabalharmos com jogos nas diversas áreas, a Matemática é a que apresenta maiores possibilidades e tipos de jogos, capazes de orientar através do lúdico o conteúdo dado. O uso de jogos inclui os de natureza digital (no padlet) e não digital.</p> <p>Jogos digitais: coquinhos (https://www.coquinhos.com/) e escolagames (https://www.escolagames.com.br/)</p>
<p>Impressões do professor com relação à literacia de dados</p>	<p>Você considera relevante o ensino das habilidades com dados para os alunos desse ano?</p> <p>Quais as necessidades das crianças com as habilidades de dados?</p> <p>O ensino das habilidades de dados é muito relevante para a leitura e a interpretação de mundo, não apenas na Matemática, mas em todas as outras disciplinas. São usadas informações numéricas, de tabelas, de mapas e de gráficos em todas as disciplinas.</p> <p>Leitura de tabelas e gráficos é um facilitador de leitura para a criança, pois tem a visualização, com imagens.</p>
<p>Experiência do professor com o ensino das habilidades com os dados</p>	<p>Qual a sua experiência no ensino das habilidades de ler, trabalhar, analisar e argumentar com os dados para crianças?</p>
<p>Impressões do professor com relação ao conhecimento dos alunos da escola com os dados</p>	<p>Os alunos já sabem o que são dados e qual a função deles no mundo?</p> <p>Os alunos sabem identificar e extrair dados de um texto?</p> <p>Os alunos sabem criar tabelas?</p> <p>Os alunos sabem criar representações visuais? Quais as mais comuns?</p>

	<p>Os alunos sabem interpretar visualizações (gráficos, legendas, eixos)? Quais as mais comuns?</p> <p>Os alunos sabem construir narrativas com base nos dados?</p> <p>A primeira coisa que a gente trabalha com as crianças é a leitura e a interpretação. Eles sabem ler um gráfico que representa uma situação problema. É uma leitura diferente de um texto, nesse caso é uma leitura através de um gráfico.</p> <p>Ex: Votação sobre o que os meninos e as meninas gostam de brincar? Patinete, bicicleta, bola, outros (incluir sempre “outros”).</p> <p>Em seguida as crianças montam uma tabela, fazem a contagem e representam num gráfico. A partir daí tiram conclusões do tipo: qual a brincadeira mais votada e a menos votada?</p> <p>As crianças também podem construir gráficos</p> <p>Nos primeiros trimestres o ensino é mais focado na interpretação de gráficos. No último trimestre é que focam na construção.</p> <p>No terceiro e quarto ano usam os gráficos de barras (e colunas) e os de pizza. No terceiro ano não entram com porcentagem, apenas a quantidade.</p> <p>Situação problema para transformarem em tabela, tabela para transformarem em gráfico, gráfico para transformarem em situação problema. Diferentes possibilidades através da escrita, observação, linguagem, contagem.</p> <p>As crianças também aprendem a representar e a interpretar estimativas e aproximações. Ex: João colheu entre 5 e 8 pés de alface. Represente no gráfico essa colheita. Sabem também representar metades, pintando meio quadradinho.</p> <p>Identificam e criam bem as legendas.</p> <p>Sabem da importância dos títulos.</p> <p>Constroem gráficos de modo que os valores aparecem em ordem decrescente. Ou apresentar os objetos de 10 em 10.</p> <p>Eles utilizam os eixos e compreendem bem.</p>
--	---

	<p>Nessa faixa etária, você vai trabalhar a habilidade de uma situação mais hipotética, de brincadeira. Ou até mesmo de uma situação vivenciada por eles e extraída do cotidiano. Diferentemente do 4o ano, que já busca fontes seguras (ex. IBGE) e que trazem dados estatísticos reais, pois isso facilita a identificação de uma notícia no jornal e já os prepara para a construção de um pensamento crítico sobre a veracidade dos fatos. Ex.: O evento que teve na escola, para a apresentação dos trabalhos dos alunos ao longo do ano. Disso pode-se extrair situações como: tivemos x pessoas, y brincaram nessa oficina, z na outra oficina. Onde teve mais participantes? Quantos participantes tiveram no evento? Quantas crianças, adultos ou idosos compareceram? Onde teve mais encomendas de livros? Já chegam do 3o ano com esses conhecimentos consolidados.</p> <p>Fazem leitura de uma tabela para se transformar em um gráfico ou construção de tabela a partir de um texto. Extrair uma narrativa a partir de um gráfico é mais fácil, pois conta com a visualização. Os alunos possuem mais facilidade em extrair dados de uma tabela do que de um texto.</p> <p>Tipos de gráficos mais usados: barras, colunas e pizza. Não usam o de linha no 4º ano.</p>
<p>Impressões do professor com relação às dificuldades dos alunos com dados</p>	<p>Você identifica alguma área específica das habilidades com dados em que os alunos normalmente têm mais dificuldade?</p> <p>Sim. A parte de construção dos gráficos é a que apresenta maiores desafios, especialmente quando não usam o papel quadriculado. As crianças sentem dificuldade em representar partes iguais e associá-las corretamente com a escala.</p> <p>O papel quadriculado é usado inicialmente e eles não têm dificuldades, pois os auxilia na organização espacial.</p> <p>A interpretação da língua portuguesa na Matemática. Transferir as informações, mesmo que numéricas, de um texto ou problema matemático, às vezes esbarra na língua portuguesa e cria uma dificuldade. Ou seja, extrair os dados numéricos de um texto é a</p>

	<p>parte que os alunos mais sentem dificuldade. Uma vez que os alunos têm os dados numa tabela, eles conseguem organizar mais facilmente.</p>
Metodologia	<p>Quais as metodologias de ensino existentes?</p> <p><i>A escola prioriza muito o ensino através dos métodos ativos.</i></p> <p>A escola prioriza, mas as professoras têm um certo engessamento devido a grande quantidade de conteúdo a ser cumprido pela lei. O Brasil é um dos países mais conteudistas do mundo. Um grande desafio para os professores é enxugar o conteúdo e poder aplicar atividades lúdicas e métodos ativos na educação. O tempo de jogo em sala fica comprometido.</p>
Dificuldades e desafios do professor em relação ao ensino da literacia de dados	<p>Quais são as principais dificuldades que você enfrenta ao ensinar conceitos de gráficos e tabelas para crianças?</p> <p><i>A dispersão da turma e a dificuldade na hora da construção e relação com a escala.</i></p> <p>A extração de dados numéricos a partir de um texto. A interpretação da língua portuguesa nos enunciados acaba sendo um obstáculo em alguns casos.</p> <p>E a falta de tempo para dar conta de todo o conteúdo previsto na lei.</p>
Lúdico como estratégia	<p>A escola já incorpora, ou demonstra interesse em incorporar, estratégias lúdicas em seus planos pedagógicos?</p> <p><i>A escola já adota estratégias lúdicas e acredita no potencial desse recurso.</i></p> <p>Sim. Os jogos de Matemática começaram a ser utilizados pelas professoras diante da dificuldade dos alunos com a tabuada. Na vida escolar a memorização da tabuada visa agilizar o raciocínio mais elaborado. Assim, os jogos são parceiros nessa cobrança “chata” de decoreba. As crianças adoram e jogam individualmente ou em grupo.</p>

	<p>Os alunos não têm tempo de estudo fora da escola, devido a grande quantidade de atividades extras. Por isso, as professoras aproveitam ao máximo o tempo dentro da escola para aplicar jogos.</p>
<p>Expectativas sobre o jogo</p>	<p>O que você espera que um jogo para o ensino-aprendizagem das habilidades com dados ofereça em termos de benefícios educacionais?</p> <p>A cooperação entre os alunos.</p> <p>Momento de descontração.</p> <p>Que as crianças aprendam as habilidades de ler, compreender, visualizar, interpretar, estimar, comparar, transcrever dados de um lugar para outro. Criarem uma narrativa que represente o gráfico apresentado. Que as crianças elaborem perguntas para facilitar a interpretação do gráfico.</p> <p>O estímulo ao raciocínio, ao desenvolvimento crítico dos alunos e, especialmente, algo que trabalhamos muito aqui na escola, que é a empatia. Tem alguns jogos que favorecem a empatia. Que nos ajude com essa falta de tempo e excesso de conteúdo.</p>
<p>Formato do jogo</p>	<p>Quais as suas impressões sobre os jogos digitais e os jogos de tabuleiro?</p> <p>Tanto o jogo digital quanto o de tabuleiro agradam aos alunos. Porém, consideramos que o jogo de tabuleiro traz mais possibilidades para agregar alunos e famílias. Além de ser uma opção mais democrática, considerando os recursos disponíveis. Agrega os pais, os avós, as crianças. O digital acaba sendo uma opção mais individual, em que a atenção é voltada para uma máquina e não para outro aluno. No tabuleiro a gente olha para o outro, repara o comportamento, o jeito, o blefe... se o oponente tem determinada carta ou não. As crianças saem das mesas e vão pro chão, sentam lado a lado. É uma prática bem diferente, mais bacana e rica.</p>

	<p>Um jogo de tabuleiro é menos desafiador para os professores, pois os alunos têm menos possibilidades de distrações e permanecem engajados por mais tempo. Nos jogos não digitais, os alunos não fogem do assunto, ao contrário dos jogos digitais, que são verdadeiros portais para distrações, onde o aluno começa na atividade e pode ser facilmente levado a outro assunto. O digital precisa de uma maior fiscalização.</p> <p>Dos jogos que utilizam, os que as professoras mais gostam são: Rummikub (jogo muito inteligente, de estratégia e que agiliza o raciocínio) e Geomundo. O jogo não digital favorece o desenvolvimento comportamental, no momento que se blefa, por exemplo.</p> <p>Tem pais que mandam jogos de tabuleiro para serem utilizados em sala de aula. Um bem interessante foi o Equilibri1, que é um jogo feito com pecinhas de madeira colorida para estimular o aprendizado da Matemática (mistura contas matemáticas, equilíbrio, estratégia e sorte). As crianças ficaram muito animadas.</p> <p>Têm surgido muitos jogos assim, talvez como um suporte para retirar as crianças um pouco da tela. Trazer a criança de volta para os jogos manuais, resgatando a interação com os outros.</p>
Integração em sala de aula	<p>Como você imagina integrar um jogo das habilidades com dados em suas aulas?</p> <p>Imaginamos integrar durante as aulas de Matemática. Um jogo que seja cooperativo e competitivo ao mesmo tempo. Que possa ser jogado em grupos que cooperam internamente e que possa haver uma competição entre grupos.</p> <p>Durante as aulas, de qualquer disciplina.</p> <p>Pode ser também após o recreio, que os alunos têm um momento de “relax”, que ficam no chão e aí brincam de jogos (Uno, Rummikub, Jogos de tabuada...). Eles adoram. Jogam em grupo ou individualmente.</p>

Engajamento e motivação	<p>Como você acredita que esse jogo pode manter os alunos engajados e motivados no processo de aprendizagem?</p> <p>Os gráficos, por si só, já são elementos lúdicos e muito atraentes para os alunos.</p> <p>As crianças adoram atividades com jogos e eles representam um bom desafio. O fato de sair da rotina da aula, dos cadernos e livros e praticar uma atividade diferente, sempre motiva e anima os alunos.</p> <p>Às vezes é mais fácil conquistar a atenção dos alunos através dos jogos do que através de livros. Atividades “mão na massa” são muito mais interessantes e estimulantes para os alunos, pois são mais desafiadoras e os fazem realmente pensar. Assim, as crianças aprendem tirando suas próprias conclusões, o que é muito diferente de quando alguém mostra algo pronto. É preciso construir, montar e mexer para entender o que é o conteúdo e o que está sendo oferecido para eles.</p>
Comentários extras	<p>As crianças consideram o trabalho com gráficos algo bem prazeroso, pois incluem cores e formas.</p> <p>O jogo é um recurso psicopedagógico fantástico, que desenvolve muitas habilidades, como a concentração e a atenção. E é importante que eles se divirtam, além do ganhar e perder.</p> <p>A leitura de manual é algo que não tínhamos na nossa época. A gente aprendia a jogar um jogo com outra pessoa ensinando. E hoje a gente estimula muito a leitura de manual, pois trabalha a leitura, a interpretação e a oratória na explicação com o amigo.</p> <p>As escolas têm, cada vez mais, turmas heterogêneas em termos de dificuldades de aprendizado. Tem crianças que vão mais facilmente ao abstrato e outras que precisam de um raciocínio mais concreto para comparar e tirar conclusões. Mas ainda temos muitas crianças com dificuldade de interpretação pelo abstrato. As atividades concretas (como os jogos, por exemplo) colaboram muito para a construção do conhecimento nesse caso.</p>

<p>Apresentação do jogo</p>	<p>Como parte do estudo, desenvolvemos uma ideia de jogo inspirada nas pesquisas do censo, a fim de aliar a prática das habilidades com dados à educação cívica.</p> <p>Vilaviva é um jogo educativo e possui uma dinâmica cooperativa, focada na resolução de tarefas e desafios, com ênfase na cooperação e no trabalho em equipe. Habilidades e informações são recursos compartilhados e o sucesso no jogo depende da capacidade dos participantes atuarem em conjunto, de forma organizada e estratégica.</p> <p>O objetivo do jogo é promover, em conjunto, o desenvolvimento de uma vila chamada Viva. Para isso, cada participante atuará como um verdadeiro pesquisador que iniciará seu ofício de acordo com as instruções das cartas de objetivos. Cada carta de objetivo expõe uma situação diferente e finaliza com uma pergunta que deve ser respondida ao final do jogo. Em seguida os jogadores realizam um pequeno censo, coletando os dados que constam nas cartas de casas. Cada carta de casa corresponde a uma casa da vila e contém o endereço, as informações dos respectivos moradores e possíveis animais domésticos. As informações coletadas são registradas nas fichas tabuladas, filtradas de acordo com a pergunta do objetivo e organizadas visualmente no centro da mesa, com o auxílio de peças coloridas. A representação visual permitirá que os participantes comparem os dados, respondam às perguntas das cartas de objetivos, tirem conclusões sobre a pesquisa realizada e usem tais conclusões como base para a elaboração e comunicação de narrativas.</p>
<p>Impressões do professor com relação ao jogo apresentado</p>	<p>Qual é a sua opinião geral sobre o jogo em relação ao seu potencial para ensinar literacia de dados às crianças?</p> <p>Você acha que o jogo é adequado para a faixa etária pretendida? Por quê?</p>

	<p>Qual a sua opinião sobre os aspectos visuais do jogo?</p> <p>Como o jogo incentiva a colaboração e a discussão entre os alunos enquanto trabalham com dados?</p> <p>Existe algum tópico ou conceito específico relacionado à literacia de dados que você acha que o jogo deveria abordar?</p> <p>Você notou alguma área em que o jogo poderia ser melhorado para tornar o ensino da literacia de dados mais eficaz?</p> <p>No geral, gostamos bastante da ideia do jogo, das cores, dos textos e ilustrações. Gostamos da representação visual das “flores”, pela facilidade de, ao bater o olho, identificar uma classificação e uma ideia do que tem mais (cão ou gato, por exemplo).</p> <p>Foi fácil identificar a história, situação, problema, dados, objetivos. Isso proporciona o ler, o pensar, fazer a pesquisa, organizar os dados e representar.</p> <p>Podemos fazer de uma forma diferente, em que são trazidos os gráficos, com alguma situação do censo, e os alunos terão que fazer o processo invertido.</p> <p>As fichas podem ser plastificadas a fim de escrever com canetinha e apagar em seguida, possibilitando o reuso das mesmas.</p> <p>Sempre há uma atração maior pelos jogos que possuem uma certa competição, principalmente nessa faixa etária. Gostam de ganhar, de ser mais rápidos e melhores. Porém, a mecânica cooperativa traz um engajamento entre as crianças. Uma ideia é combinar essas duas dinâmicas no jogo, sendo competitivo e em prol de uma causa maior.</p> <p>Um jogo cooperativo entre os jogadores do grupo e competição entre os grupos, por exemplo.</p> <p>E tem a questão de ser um ambiente escolar, com mediação e com o intuito educativo. Os alunos, por mais que gostem da competição,</p>
--	---

	<p>não esperam um jogo tão competitivo dentro da escola. O fato de sair da rotina dos livros já é algo estimulante.</p> <p>É um jogo muito interessante e é um tema que entraria em várias disciplinas, como geografia, português e matemática. Muito bonito, com ilustrações e linguagem adequadas.</p> <p>Está muito criativo, de bom gosto e super de acordo com a faixa etária proposta.</p> <p>É maravilhoso trabalhar a legenda com os alunos.</p> <p>Incluiria um pontinho de competição, pois estimula os alunos, especialmente na aceitação do fracasso (que é um desafio da escola com essa geração). A competição existe no mundo e queremos que eles tenham acesso a ela de forma saudável, sem tanto sofrimento.</p> <p>Temos crianças que ficam desestimuladas com o fracasso e temos as que já partem da ideia de que vão perder, pois têm uma auto estima baixa. Queremos agregar essas crianças, trazendo-as para perto.</p>
04 - Final	
Possíveis dúvidas dos professor em relação ao projeto	<p>Existe alguma dúvida ou deseja alguma informação extra sobre o projeto?</p> <p>Não</p> <p>Não</p>
Contribuições finais	<p>Existe mais alguma coisa que você gostaria de compartilhar sobre a criação de um jogo para o ensino das habilidades com dados ou sobre a importância desse tema?</p> <p>Devemos limitar um pouco a competitividade entre os alunos e utilizar o jogo para se deliciar, se beneficiar, sem obrigatoriamente ser o melhor.</p> <p>O jogo puramente competitivo, apesar de estimulante, pode trazer muito sofrimento. O maior desafio é criar um jogo estimulante sem trazer sofrimento para aquele que não consegue ganhar.</p>

Final	Muito obrigada pela sua contribuição para nossa pesquisa. Seu retorno é muito valioso para o desenvolvimento do projeto. Foi ótimo conversar com você.
Fim da gravação	Estou encerrando a gravação.

Fonte: Elaboração própria (2024).

APÊNDICE E - Entrevista dia 3

ROTEIRO PARA ENTREVISTA	
01 - Introdução	
Apresentação	Olá, [nome do professor], meu nome é [nome do pesquisador] e agradeço pela disponibilidade em nos ceder essa entrevista, que integra uma pesquisa de mestrado em design. Ressaltamos que sua identidade será preservada.
A pesquisa	Nossa pesquisa visa investigar o processo de ensino-aprendizagem das habilidades de ler, trabalhar, analisar e argumentar com os dados para crianças e propor um jogo, aliado à visualização de dados, que servirá como ponte entre alunos e conhecimento.
Explicação	Nosso objetivo com a entrevista é obter informações sobre a integração de elementos de jogo no contexto educacional de habilidades com dados para crianças. Pretendemos explorar as preferências e experiências dos alunos em relação aos jogos, identificando o que os motiva, o que os desmotiva e quais são as áreas em que eles sentem mais facilidade ou dificuldade no universo dos jogos. As respostas desta entrevista serão utilizadas para a criação de um jogo voltado para o ensino das habilidades com dados para crianças.

Autorização	Você nos autoriza registrar a entrevista por meio de gravação de áudio e anotações textuais?
02 - Quebra-gelo	
Perfil	<p>Qual o seu cargo na escola?</p> <p>Giulia é designer e dá aula de jogos para os 2º e 3º anos do Fundamental I, dá aula de maker para os 6º, 7º e 8º anos do Fundamental II e dá aula de artes para o Infantil.</p> <p>A aula de maker começa do bidimensional e passa para o tridimensional. Nessa aula são apresentadas as ferramentas, materiais e processos para os alunos. Começam com o papel e a fita. Partem de um plano no papel para criarem algo tridimensional, sem a utilização do computador.</p> <p>Os alunos têm acesso à sala de maker durante o recreio.</p> <p>Daniel dá aula de maker para os 4º e 5º anos do Fundamental I.</p>
	<p>Há quantos anos você leciona na escola?</p> <p>Há 7 anos na escola nunca trabalhou em outra escola.</p> <p>Há 2 anos na escola. E trabalhou 10 anos na escola Liessin com oficina de construção com bambu e oficina maker. Dá aula na graduação de design da PUC</p>
	Sempre trabalhou com crianças?
	Com quais disciplinas já trabalhou?
03 - Principal	
Experiência do professor com jogos educativos	Você pode começar contando um pouco sobre você e sua experiência com jogos de tabuleiro e/ou jogos em geral? E sobre os jogos educativos?
Experiência dos alunos com jogos	Como você percebe a experiência dos alunos com jogos? Eles demonstram entusiasmo ou resistência? Quais jogos parecem despertar mais interesse entre eles?

Escolha dos jogos	<p>Quais os critérios para a escolha dos jogos que serão apresentados aos alunos em sala de aula?</p> <p>Na aula de jogos é apresentada a história dos jogos de lugares diferentes no mundo. Você pode jogar os jogos sem saber da temática ou história, mas aqui damos importância ao acréscimo da informação de cada um, trazendo a cultura de seus lugares de origem.</p> <p>Mancala, por exemplo, é um jogo africano, que traz a temática da semeadura.</p> <p>Senet traz a espiritualidade dos egípcios.</p> <p>Shogi é um jogo de xadrez japonês mais simplificado. É uma versão que orienta os movimentos, através de imagens de bichinhos.</p> <p>Puluc é um jogo de tabuleiro dos povos Maias, da América Central. Atualmente estão utilizando um jogo Brasileiro, chamado Jogo da Onça.</p> <p>Exemplo de atividade: Os alunos assistiram um vídeo de 1 minuto e meio no TikTok, que explica o jogo e a história e deveriam, a partir daí, entender as regras, desenhar o tabuleiro e jogar. Para entenderem que podem criar um jogo e não apenas comprá-lo. E desenvolverem a autonomia de pesquisar e conhecer. Deu certo.</p> <p>Tem um momento do ano que eles criam um jogo (do zero ou a partir da junção de outros existentes) e refletem sobre regras e componentes que deixam um jogo legal. Como fazer um jogo e conseguir conquistar o público. A professora solicita 3 coisas: um objetivo claro, regras escritas e explicação de como o jogo vai engajar.</p> <p>Jogos preferidos pelos alunos:</p> <p>Rummikub</p> <p>Uno</p> <p>Peteleco de moeda</p> <p>Labirintos</p> <p>Cubo mágico</p>
-------------------	---

	<p>Jogos de cartas, RPG, com histórias envolvidas</p> <p>Torre de Hanoi (amam). É um jogo com apenas 2 regras, mas é desafiador. Jogam sozinhos ou competem, cada um com um, para ver quem termina primeiro.</p> <p>Tem aulas com apresentação de jogos específicos, onde as regras são apresentadas e os alunos jogam umas 2 vezes até se familiarizarem mais com o jogo. Tem aulas mais livres onde os alunos escolhem quais jogos querem jogar.</p> <p>O Shogi é um dos preferidos</p> <p>Em relação a materiais, os alunos são vidrados em cola quente. A adoração pela cola quente é, provavelmente, derivada da ansiedade e desejo pelo instantâneo, pois os alunos não têm muita paciência para aguardar o tempo da cola branca. Mas o professor insiste em utilizar a cola branca, justamente para desenvolver esse lado da paciência, fundamental na criação. São realizados exercícios de colar com cola branca, envolver com fita crepe, para na aula seguinte ser retirada a fita e perceber o produto colado. Os professores têm também uma preocupação em relação ao meio ambiente e ao desperdício (tanto de papel quanto de cola).</p> <p>Procuram desenvolver a autonomia dos alunos, que muitas vezes têm dificuldades de cortar com a tesoura, dar nó no sapato e etc...</p> <p>São muito familiarizados com o meio digital e com as mordomias dos pais e assim perdem habilidades manuais.</p>
Facilidades e dificuldades	<p>Que tipos de jogos os alunos acham mais fáceis de entender e jogar?</p> <p>Quais aspectos específicos dos jogos eles consideram mais desafiadores ou difíceis de aprender?</p> <p>Existe algum jogo em particular que eles consideram difícil, mas ao mesmo tempo intrigante?</p>

Interesses e motivações dos alunos	<p>O que motiva os alunos a jogar os jogos de tabuleiro? É a interação social, a estratégia, a competição ou outros fatores?</p> <p>Eles têm preferências específicas de temas, como mistério, fantasia, históricos ou outros?</p> <p>E em relação ao design, formatos, cores, personagens e visual? O que é mais atraente para os alunos?</p>
Desinteresses e desmotivações dos alunos	<p>Existem tipos de jogos que eles simplesmente não têm interesse em jogar? Por quê?</p> <p>Quais são os elementos dos jogos que os desinteressam ou os fazem perder o interesse rapidamente?</p> <p>Os alunos são muito distintos uns dos outros. Tem criança que ama o complexo, mas a grande maioria tende a desistir pelo excesso de regras. Assim, consideramos muito importante simplificar os jogos, a fim de abarcar um público maior. Tem crianças muito inseguras e se desinteressam pelo simples receio de perder. Por outro lado, tem crianças muito seguras e competitivas e que acabam saindo melhor nos jogos.</p> <p>Exemplo de atividade: Foi criada uma tarefa junto ao professor de educação física, onde cada aluno (individualmente ou em dupla) precisou criar um “golzinho”. As melhores características de cada trabalho foram consideradas na construção de um produto final. O processo contou com desenho e maquete (palito de churrasco e cola quente). Essa atividade evidenciou a competitividade entre os alunos, sempre interessados em saber se as características de seus respectivos projetos haviam sido escolhidas pelo professor de educação física.</p>
Aprendizado através de jogos	<p>Na sua experiência, de que maneira os jogos facilitam o aprendizado dos alunos? Eles demonstram melhor compreensão de conceitos quando aprendem por meio de jogos?</p>

	<p>Você observou alguma melhoria nas habilidades sociais, como trabalho em equipe e comunicação, entre os alunos que participam de atividades com jogos?</p> <p>Poderia citar algum exemplo de situação em que o jogo ajudou a entender ou aprender algo de maneira mais eficaz?</p>
<p>Ideias para engajamento em jogos</p>	<p>Com base na sua experiência, que estratégias você sugere para engajar os alunos ao longo das atividades com jogos?</p>
<p>Formato do jogo</p>	<p>Quais as suas impressões sobre os jogos digitais e os jogos de tabuleiro?</p> <p>Após a pandemia as crianças ficaram muito mais expostas ao universo digital e hoje em dia buscamos reverter essa história e aproximá-las mais ao mundo real.</p> <p>Era um excesso de telas na pandemia e isso se tornou uma preocupação da escola.</p> <p>Começaram a utilizar papel e sucatas para a construção de jogos. A aula de jogos consistia em produzir e aprender as regras.</p>
<p>Dificuldades e desafios do professor de jogos</p>	<p>Quais são as principais dificuldades que você enfrenta ao ensinar conceitos de gráficos e tabelas para crianças?</p> <p>É muito importante pegar os assuntos que a gente mais gosta e pensar em como vai gerar o interesse nos alunos. De que forma deverá ser apresentado para que ocorra o engajamento, mesmo que seja um assunto notoriamente interessante.</p> <p>Os alunos perdem o engajamento ao ter que enfrentar as dificuldades.</p> <p>É sempre muito difícil de manter a atenção dos alunos. Estão sempre animados com as aulas práticas de jogos e maker. Pelo fato de ser uma aula mais prática e livre, os alunos ficam mais animados. Isso é bom, por notarmos a motivação deles, e é ruim, por ser difícil de atrair a atenção deles, que estão sempre muito falantes.</p>

	<p>É um momento diferente das aulas expositivas (e mais cansativas) dos professores das outras disciplinas. Assim, numa aula mais livre e prática, os alunos chegam muito empolgados e falantes.</p> <p>É um sinal positivo de aprendizado pelo lúdico e pelo prático, com os alunos dos anos anteriores ansiosos pelas aulas que terão nos anos seguintes.</p>
Apresentação do jogo	<p>Como parte do estudo, desenvolvemos uma ideia de jogo inspirada nas pesquisas do censo, a fim de aliar a prática das habilidades com dados à educação cívica.</p> <p>VilaViva é um jogo educativo e possui uma dinâmica cooperativa, focada na resolução de tarefas e desafios, com ênfase na cooperação e no trabalho em equipe. Habilidades e informações são recursos compartilhados e o sucesso no jogo depende da capacidade dos participantes atuarem em conjunto, de forma organizada e estratégica.</p> <p>O objetivo do jogo é promover, em conjunto, o desenvolvimento da Vila Viva. Para isso, cada participante atuará como um verdadeiro pesquisador que iniciará seu ofício de acordo com as instruções das cartas de objetivos. Cada carta de objetivo expõe uma situação diferente e finaliza com uma pergunta que deve ser respondida ao final do jogo. Em seguida os jogadores realizam um pequeno censo, coletando os dados que constam nas cartas de casas. Cada carta de casa corresponde a uma casa da vila e contém o endereço, as informações dos respectivos moradores e possíveis animais domésticos. As informações coletadas são registradas nas fichas tabuladas, filtradas de acordo com a pergunta do objetivo e organizadas visualmente no centro da mesa, com o auxílio de peças coloridas. A representação visual permitirá que os participantes comparem os dados, respondam às perguntas das cartas de objetivos, tirem conclusões sobre a pesquisa realizada e usem tais</p>

	<p>conclusões como base para a elaboração e comunicação de narrativas.</p>
<p>Impressões do professor com relação ao jogo apresentado</p>	<p>Qual é a sua opinião geral sobre o jogo em relação ao seu potencial para ensinar literacia de dados às crianças?</p> <p>Você acha que o jogo é adequado para a faixa etária pretendida? Por quê?</p> <p>Qual a sua opinião sobre os aspectos visuais do jogo?</p> <p>Como o jogo incentiva a colaboração e a discussão entre os alunos enquanto trabalham com dados?</p> <p>Existe algum tópico ou conceito específico relacionado à literacia de dados que você acha que o jogo deveria abordar?</p> <p>Você notou alguma área em que o jogo poderia ser melhorado para tornar o ensino da literacia de dados mais eficaz?</p> <p><i>Ficaram atentos à explicação e compreenderam bem as regras e objetivos. Fizeram comentários, questionamentos e expressões faciais demonstrando o interesse e aprovação pelo jogo.</i></p> <p>O visual agradou muito, bem como a linguagem utilizada.</p> <p>Criar um jogo (qualquer um), que seja capaz de gerar informações representáveis. Tipo um jogo de captar peças de determinada cor e posteriormente montar algo com as peças captadas.</p> <p>O fato de ter uma ação após o término do jogo desperta o interesse dos alunos. Assim, eles sabem que terão um desafio, mas depois virá uma parte prática divertida (montando cubos, ou fazendo desenhos, ou empilhando peças...).</p> <p>E também ter momentos distintos no jogo, como leitura, reflexão, cada um por si, etc. Isso gera uma dinâmica que atrai mais os</p>

	<p>alunos, pois eles podem estar num momento que não os agrada muito, como o da leitura, mas sabem que depois virá um momento mais dinâmico.</p>
04 - Final	
Possíveis dúvidas dos professor em relação ao projeto	Existe alguma dúvida ou deseja alguma informação extra sobre o projeto?.
Contribuições finais	<p>Existe mais alguma coisa que você gostaria de compartilhar sobre a criação de um jogo para o ensino das habilidades com dados ou sobre a importância desse tema?</p> <p>Podia usar como inspiração o visual das cartas Pokemon, que os alunos dessa faixa etária adoram e estão familiarizados.</p> <p>No jogo Vilaviva pode haver um personagem que atrapalha a vida dos pesquisadores, como por exemplo, alguém que não responde ao censo.</p> <p>A representação pode ser algo empilhável também.</p> <p>Pode ter desafios parciais, em que os alunos precisam cumprir certas etapas até atingir o objetivo do jogo.</p> <p>Lembrou do jogo BitMine, que é um jogo que ensina a lógica da computação (algoritmo) através de um tabuleiro e peças. Traz pro analógico algo que é totalmente do mundo virtual.</p> <p>É muito importante ter a questão dos níveis. Poder ir incrementando, conforme a criança evolui.</p>
Final	Muito obrigada pela sua contribuição para nossa pesquisa. Seu retorno é muito valioso para o desenvolvimento do projeto. Foi ótimo conversar com você.
Fim da gravação	Estou encerrando a gravação.

Fonte: Elaboração própria (2024).

Apêndice F - Segunda rodada de entrevista

ROTEIRO PARA A SEGUNDA RODADA DE ENTREVISTA	
01 - Introdução	
Apresentação	Gostaríamos de agradecer pela participação na primeira entrevista e dizer que, com base nos valiosos comentários, realizamos algumas alterações no jogo Vilaviva e produzimos um protótipo, que será apresentado hoje.
Explicação	O objetivo desta segunda entrevista é apresentar o protótipo, avaliar as mudanças feitas no jogo e verificar se essas alterações atendem às expectativas e necessidades das crianças no contexto de ensino-aprendizagem de literacia de dados.
Autorização	Você deseja participar desta entrevista e nos autoriza registrá-la por meio de gravação de áudio e anotações textuais? Sim, autorizo.
02 - Apresentação do Protótipo	
03 - Principal	
Primeiras impressões	Quais são suas primeiras impressões sobre as mudanças feitas no protótipo do jogo Vilaviva? Acho que aproxima mais da realidade das crianças, torna o jogo mais competitivo, tem um desafio claro deles montarem o resultado de uma forma que eles consigam visualizar os dados de uma maneira que também seja divertida pra eles. Que podem montar da maneira que quiserem. Dá pra brincar, fazer casinhas, rostinhos, imaginar novas formas, com nariz, pra um lado, pro outro...
Formato não digital	Acredita que a transição para um formato de jogo de tabuleiro, ou outra opção não digital, ajuda a aproximar as crianças do mundo real? Como você vê essa mudança em relação ao engajamento dos alunos? Eu acho. Acho que o formato físico, o tocar nas coisas, poder mexer, pegar as cartinhas, ver o número de cartas na mão... acho que sempre ajuda e aproxima de coisas que eles estão acostumados. Não que eles não estejam acostumados com o jogo digital, mas aproxima mais de uma realidade deles, seja de figurinha, seja de jogo de cartas mesmo.
Simplicidade	Considerando a simplicidade do jogo em termos de linguagem e ilustrações, você acredita que está adequado à faixa etária escolhida? Há algo que você acredita que poderia ser simplificado ainda mais? Sim, está bem adequado.

Regras do jogo	<p>As novas regras do jogo foram desenvolvidas para serem poucas e claras. Existe algum aspecto das regras que ainda pode ser aprimorado?</p> <p>Acho que não. Tem coisas que a gente só vai entendendo ao jogar. Se pudesse colocar as crianças pra jogar, aí talvez a gente pudesse observar algumas coisas. Mas me pareceram bem simples, bem fáceis.</p>
Dinâmica competitiva vs. colaborativa	<p>Quais são suas impressões sobre a integração das dinâmicas competitivas e colaborativas no jogo?</p> <p>Eu gosto, acho que funciona. Acho que as crianças nem sempre são competitivas. Muitas vezes elas são muito colaborativas. A narrativa também ajuda... Você uma vila, uma rua, gatos, cachorros, nomes das pessoas.... Você já começa a imaginar a casa, cria uma empatia. Acho que em relação a essa história do colaborativo, fico pensando assim: se uma criança dá o azar de ficar pegando várias cartas de recusa, uma outra criança poderia chegar e trocar por uma carta de casa para que ela voltasse pro jogo. “Me dá uma carta de recusa sua e eu te dou uma casa minha e você pode voltar pro jogo”. Pensando no educativo, a ideia de um salvar o outro pode funcionar.</p>
Temática	<p>A temática do jogo foi escolhida para ser próxima à realidade das crianças. Na sua opinião, essa temática realmente incentiva a participação ativa e a aprendizagem?</p> <p>Acho que sim. A questão de saber quem são as pessoas da casa, traz para a realidade deles. Podem refletir sobre quantas pessoas têm na casa deles, se tem vovô, vovó, quem trabalha ou não trabalha, se tem cachorro ou gato. Acho que isso traz para a realidade deles.</p>
Sustentabilidade e abrangência	<p>A questão da sustentabilidade e da abrangência para diferentes realidades sócio-culturais foi considerada na construção do jogo. Você sente que esses aspectos foram bem abordados no protótipo?</p> <p>Acho que sim. Eu gostei dessa ideia das fichas que você pode escrever e apagar. Pra começar, faz com que elas fiquem mais duráveis e você não precisa gastar fichinha e papel que você perde. Na minha infância tinha muito jogo que quando acabava o bloquinho você ficava meio frustrado. Tinha que fazer xerox e nunca era a mesma coisa. A fabricação digital das pecinhas também... poder cortar no laser e ajudar quando se perde uma pecinha, pois dá pra fazer o contorno com outra, como um molde, e cortar em algum outro material.</p>
04 - Final	
Feedback geral	<p>Em geral, como você vê o potencial deste jogo para ensinar literacia de dados às crianças? Há alguma sugestão final ou ponto que gostaria de destacar?</p> <p>Eu acho que é muito legal. Eu mesmo só entendi o que era censo quando fiquei adulto. Acho legal eles entenderem o que é o censo, a importância e entender que a visualização de dados pode ir além</p>

	<p>daqueles gráficos de pilhas, barras, pizzas. Só o fato de você poder montar isso de outras formas já é bem legal. Como sugestão, foi aquilo que falei sobre uma criança poder ser solidária com a outra e doar uma cartinha. Isso seria legal.</p>
Final	<p>Muito obrigada pela sua contribuição para nossa pesquisa. Seu retorno é muito valioso para o desenvolvimento do projeto.</p>
Fim da gravação	<p>Estou encerrando a gravação.</p>

Fonte: Elaboração própria (2024).