

# Literacia de dados para crianças no Brasil: o apoio do lúdico e da visualização de informação

*Alfabetización de datos para niños en Brasil: El apoyo de lo lúdico y la visualización de información*

*Data literacy for children in Brazil: The support of playfulness and information visualization*

Regina Iafa Reznik, Júlia Rabetti Giannella, Doris Kosminsky

literacia de dados, visualização de informação, design, ensino fundamental, lúdico

Este artigo investiga a literacia de dados para crianças no Brasil por meio da criação do jogo de cartas Vilaviva, que integra o lúdico e a visualização de informação como estratégias para potencializar o ensino das habilidades com dados. A pesquisa, de abordagem qualitativa, seguiu um processo iterativo de design, que orientou o desenvolvimento do jogo e sua avaliação. Entrevistas com professores destacaram a relevância desses elementos na aprendizagem, embora a aplicação em uma escola particular do Rio de Janeiro tenha limitado a abrangência para outras realidades educacionais. Diante desse cenário, o estudo sugere adaptações que possibilitem seu acesso a diferentes contextos socioeconômicos.

*alfabetización de datos, visualización de información, design, educación primaria, lúdico*

*Este artículo investiga la alfabetización en datos para niños en Brasil a través de la creación del juego de cartas Vilaviva, que integra lo lúdico y la visualización de información como estrategias para mejorar la enseñanza de habilidades con datos.. La investigación, con un enfoque cualitativo, siguió un proceso iterativo de diseño que orientó el desarrollo y la evaluación del juego. Las entrevistas con profesores destacaron la relevancia de estos elementos en el aprendizaje, aunque su implementación en una escuela privada de Río de Janeiro limitó su aplicabilidad a otros contextos educativos. El estudio sugiere adaptaciones para ampliar su acceso a diferentes contextos socioeconómicos.*

*data literacy, information visualization, design, elementary education, playful*

*This article investigates data literacy for children in Brazil through the creation of the card game Vilaviva, which integrates play and information visualization as strategies to enhance the teaching of data skills. The research, adopting a qualitative approach, followed an iterative design process that guided both the development and evaluation of the game. Interviews with teachers highlighted the relevance of these elements in the learning process, although its implementation in a private school in Rio de Janeiro limited its applicability to other educational contexts. In response, the study suggests adaptations to expand access to different socioeconomic backgrounds.*

## 1 Introdução

O volume de dados produzido e consumido tem crescido exponencialmente, impulsionado pelo aumento das atividades digitais, avanços tecnológicos e por uma sociedade cada vez mais conectada. Dados podem ser úteis, mas também podem prejudicar, principalmente a pessoas que desconhecem formas de usá-los em argumentações. A ausência total ou parcial de habilidades para ler e empregar dados, também conhecida como literacia de dados, compromete as tomadas de decisões fundamentadas e pode limitar a capacidade de comunicação e análise crítica dos indivíduos perante informações e notícias, tornando-os vulneráveis às *fake news*, manipulações, armadilhas e desinformação (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<sup>1</sup>” 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).

No Brasil, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC<sup>2</sup>) ressalta a importância da coleta, organização, representação e interpretação de dados como habilidades cruciais para todos os cidadãos (Brasil, 2018). 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 acadêmico é que a maioria dos estudos têm se concentrado mais em adultos e estudantes universitários (Olson, 2021). Além disso, uma pesquisa (Chevalier et al., 2018) constatou que professores menosprezam o conteúdo da visualização de informação, componente essencial na literacia de dados, pois o consideram como algo intuitivo e que não merece investimento de tempo. Adicionalmente, num ambiente onde professores disputam espaço com mídias, redes sociais e inteligência artificial pode ser desafiador abordar o conteúdo apenas por meio de discursos teóricos, sendo preciso oferecer a vivência de situações, despertar curiosidade e causar emoções para que o engajamento aconteça.

Desse modo, o presente estudo é elaborado a partir da hipótese fundamentada pelas contribuições das teorias de Vygotsky (2007) e Freire (2019), de que o recurso lúdico aplicado à prática pedagógica pode ser uma estratégia para captar e manter a atenção dos alunos, transformando a informação em algo estimulante.

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 atuam 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. Para

<sup>1</sup> *Dataficar* tem origem no termo em inglês *datafication* e significa quantificar um fenômeno em dados digitais rastreáveis para que ele possa ser tabulado e analisado (Mayer-Schönberger & Cukier, 2013).

<sup>2</sup> 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).

delimitar a faixa etária das crianças, focamos na fase operacional concreta, de 7 a 11 anos, conforme descrito na teoria do desenvolvimento cognitivo de Piaget (2011). Segundo o autor, esse estágio marca um ponto de transição fundamental, no qual a criança começa a desenvolver o pensamento lógico ou operacional.

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, foi realizado um levantamento bibliográfico e documental, com o propósito de estabelecer uma base teórica sobre os conceitos-chave relacionados ao ensino e aprendizagem da literacia de dados para crianças. Além do referencial teórico, será apresentado o desenvolvimento do jogo Vilaviva, incluindo as etapas do processo de design, desde a definição dos requisitos até as entrevistas com professores e testes com o público-alvo. Por fim, são discutidos os resultados obtidos e as contribuições do estudo para o design e ensino da literacia de dados, destacando como o lúdico e a visualização de informação podem potencializar a aprendizagem de crianças nesse contexto.

## 2 Referencial Teórico

A literacia de dados refere-se à capacidade de compreender, interpretar e comunicar informações de maneira crítica e significativa. No entanto, por ser um conceito relativamente recente, não há uma definição única. Deahl (2014) define literacia de dados como a habilidade de encontrar, coletar, analisar e argumentar com dados quantitativos e qualitativos. Frank et al. (2016) defendem uma abordagem mais inclusiva, destacando a necessidade de ensinar esses conceitos para públicos diversos, e não apenas para especialistas. Ridsdale et al. (2015) ampliam essa visão ao enfatizar a importância do pensamento crítico ao lidar com dados, incentivando questionamentos sobre sua origem, metodologia e possíveis vieses.

D'Ignazio e Bhargava (2015) propõem quatro macro habilidades essenciais para a literacia de dados: ler, trabalhar, analisar e argumentar com dados. Para os autores, o ensino desses conceitos deve ir além dos métodos tradicionais e mecânicos, sendo conduzido por abordagens criativas e sociais que estimulem a exploração ativa e significativa do conhecimento. Esse entendimento orientou a pesquisa, que busca integrar a literacia de dados a estratégias lúdicas e visuais, tornando o aprendizado mais amplo e interativo para crianças.

Nesse contexto, a visualização de informação desempenha um papel essencial na comunicação e na análise de dados. 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, 2019, Few, 2014).

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.

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 (Brasil, 2018). No entanto, observa-se uma lacuna na implementação prática desse ensino nas escolas brasileiras, especialmente no uso de recursos visuais e interativos para facilitar a aprendizagem.

A sociedade tem passado por mudanças significativas, principalmente nos âmbitos tecnológico e científico, que impactam a educação e as relações interpessoais. Novas tendências pedagógicas surgem como resposta a essas transformações, buscando alternativas mais atraentes às tradicionais aulas expositivas, em que o professor é o detentor do conhecimento. Nessa linha, Freire (2019) propõe uma "educação libertadora", destacando a importância do engajamento ativo dos estudantes na construção do conhecimento, conectado às suas experiências cotidianas. Aprender envolve experimentação lúdica, tentar coisas novas, mexer com materiais, testar limites, correr riscos e iterar repetidamente (Resnick, 2014). Para Piaget (2011), jogos e brincadeiras são essenciais para o desenvolvimento cognitivo, permitindo às crianças testar ideias e desenvolver habilidades. Para Vygotsky (1967) o jogo tem papel fundamental no desenvolvimento da inteligência, sendo a brincadeira a principal fonte de desenvolvimento nos anos pré-escolares. As atividades lúdicas são bem recebidas pelas crianças e proporcionam caminhos não lineares a serem explorados, capazes de estruturar uma história através de regras, objetivos e mecânica de jogo (Hullman & Diakopoulos, 2011). Especialmente sobre o ensino da literacia de dados, esse levantamento bibliográfico buscou evidenciar que as crianças, ao serem estimuladas pelo desafio, se divertem e se sentem motivadas a continuar a prática do jogo e consequentemente a aprendizagem sobre diagramas e gráficos (Gäbler et al., 2019).

### 3 Desenvolvimento

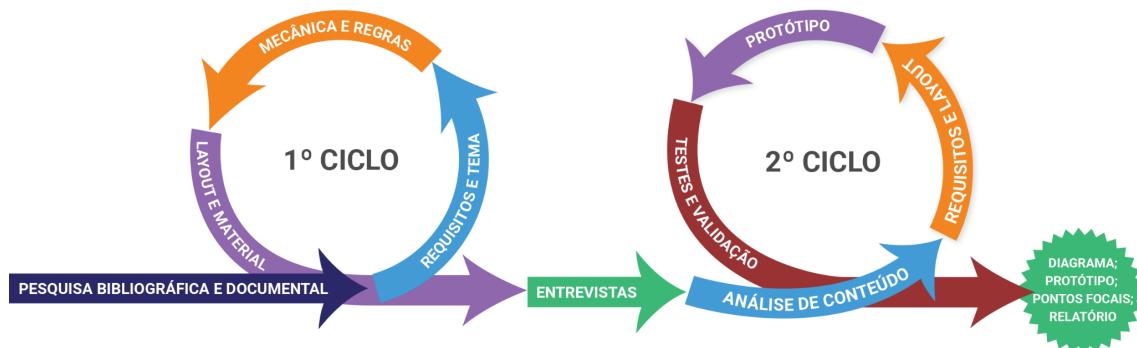
A partir dos conceitos estudados no referencial teórico, propomos uma prática experimental que culmine no desenvolvimento de um jogo para o ensino-aprendizagem da literacia de dados para crianças. Adotamos o design iterativo como abordagem metodológica, isto é, um processo cíclico de prototipagem, teste, análise e refinamento de um artefato até sua forma final satisfatória. 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.

O desenvolvimento do jogo foi estruturado em dois ciclos principais, envolvendo revisão bibliográfica, definição de requisitos, construção de protótipos e entrevistas com professores. Baseado no processo iterativo de design descrito por Fullerton (2014), utilizamos o modelo do diagrama sugerido pelo autor como referência para a construção do nosso diagrama (Figura 1).

Figura 1: Diagrama do processo de design iterativo

Fonte: Reznik (2024)



### Primeiro ciclo de Design

A partir do levantamento de ideias da pesquisa bibliográfica, partimos para a definição dos requisitos para o desenvolvimento do jogo:

- Literacia de dados: Contemplar as habilidades da literacia de dados, de acordo com a BNCC e alinhado com o enquadramento teórico;
- Visualização de informação: Incorporar a visualização de informação como ferramenta de apoio na representação das informações;
- Acessível<sup>3</sup>: A tecnologia deve ser de fácil acesso e uso para a população alvo, superando barreiras econômicas e culturais, com alternativas para os materiais utilizados na confecção do artefato;
- 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 cooperativo, permitindo que as crianças participem ativamente das atividades relacionadas aos conceitos de dados. 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 para contextualizar os conceitos de literacia de dados em situações cotidianas, tornando-os mais significativos para as crianças;

<sup>3</sup> 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.

- Abordagem pedagógica: Uso de métodos ativos e alinhados à BNCC, com conteúdos atualizados. O jogo deve estimular o pensamento crítico e a resolução de problemas, buscando desenvolver a capacidade de análise, tomada de decisões e comunicação.

Os requisitos definidos nesta fase foram orientados por princípios teóricos do desenvolvimento cognitivo e por diretrizes da literacia de dados definida por D'Ignazio e Bhargava (2015). A adequação dos desafios ao estágio de cognição está relacionada à fase operacional concreta de Piaget (2011), enquanto o uso de narrativas, a valorização da cooperação e a adoção de métodos ativos dialogam com a abordagem de Vygotsky (1967), que destaca o papel da interação e da mediação na aprendizagem..

Com os requisitos alinhados, definimos um jogo de cartas de temática inspirada no Censo Demográfico<sup>4</sup>, com a motivação de promover uma conscientização mais ampla sobre a relevância dessa ferramenta estatística entre 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. 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 partida finaliza com a representação dos dados, também de acordo com as instruções da carta de objetivo, seguida por uma discussão sobre a atividade.

A preparação do jogo se inicia com uma pilha de cartas de objetivos e uma pilha de cartas de casas, embaralhadas e 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 os jogadores. Essa carta ficará aberta sobre a mesa durante todo o tempo da rodada. 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?”*

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:

<sup>4</sup> 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.

*“Casa da Lia*

*Rua dos Artistas, nº 76;*

*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 (Tabela 1).

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 registrada a escolha na ficha de legenda (Tabela 2). O primeiro a finalizar seus registros, será o responsável pela escolha das cores.

Tabela 1: Estrutura da ficha das casas com exemplos de preenchimento.

Fonte: Reznik (2024)

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

Tabela 2: Estrutura da ficha de legenda com exemplo de preenchimento.

Fonte: Reznik (2024)

LEGENDA	
VERMELHO	CÃES
AZUL	GATOS

A fase de *layout* e material tem como foco criar uma configuração esteticamente agradável e funcional que facilite o engajamento e a compreensão dos jogadores, enriquecendo os objetivos educacionais definidos anteriormente.

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 2). 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 2: Painel Semântico

Fonte: Reznik (2024)



Quanto à elaboração do logotipo (Figura 3) levou-se em consideração a temática do jogo e os conceitos ambientais a serem transmitidos. A fonte arredondada, sem arestas, busca aludir a objetos infantis. 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, 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 3: Logotipo do jogo

Fonte: Reznik (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 de fácil compreensão (Figuras 4 e 5). As cartas foram projetadas com cantos arredondados, evitando que se tornem cortantes durante o manuseio.

Figura 4: Cartas de objetivos

Fonte: Reznik (2024)



Figura 5: Cartas de casas

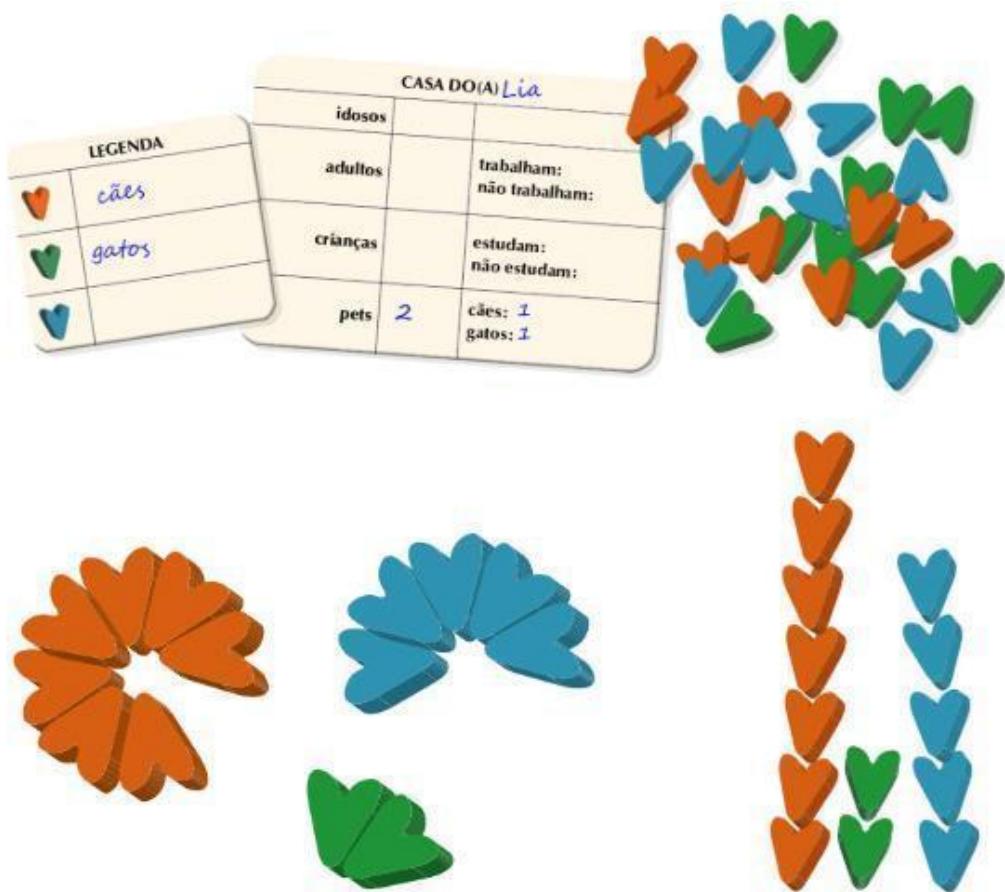
Fonte: Reznik (2024)



Para a codificação visual dos dados, foram atribuídas três cores (verde, azul e laranja) a serem aplicadas em peças no formato do ícone do logo e com dimensões de 25mm por 22mm. As fichas receberam as mesmas cores e fontes dos demais elementos do jogo. A título de sugestão, são apresentadas duas configurações para visualização a partir das peças: representação em flores e representação em colunas (Figura 6).

Figura 6: Fichas e peças para representação (acima) e 2 possíveis configurações para as peças (abaixo)

Fonte: Reznik (2024)



As cartas e peças não foram impressas nesta fase, para não gerar desperdícios e custos desnecessários. Assim, optamos por manter o formato digital, por oferecer maior facilidade de ajustes conforme necessário. No primeiro ciclo de design, os conceitos estudados foram transformados em elementos formais e visuais alinhados com nossos objetivos. A concretização das ideias desencadeou em 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. Uma 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.

### Segundo Ciclo de Design

Esta etapa se iniciou com uma pesquisa junto a professores de uma escola particular do Rio de Janeiro, 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

(Bardin, 1977). As entrevistas tiveram três objetivos: primeiro, compreender como os professores abordam e transmitem o conteúdo relacionado à dados; segundo, avaliar a percepção dos professores em relação aos aspectos positivos e negativos do atual processo de ensino desse conteúdo; e, por fim, coletar impressões sobre a prática experimental do jogo Vilaviva, a partir da demonstração da sua versão digital..

Os resultados das entrevistas indicaram que os professores manifestaram uma atitude positiva em relação à aplicação do jogo em sala de aula, pois o perceberam como uma ferramenta com grande potencial para o ensino de modo geral, sobretudo o de habilidades com dados.

Partindo desta constatação central e dos resultados da análise das entrevistas, novos requisitos foram definidos a partir das sugestões especificadas abaixo:

- Pensando em reduzir o impacto ambiental, as fichas devem ser plastificadas a fim de escrever com canetinha e apagar em seguida, possibilitando seu reuso;
- Elementos visuais similares aos das cartas do jogo Pokémon, apreciado por crianças dessa faixa etária, devem ser testados;
- Alguns professores percebem que 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, sugere-se combinar as duas abordagens;
- Os professores apontaram que o jogo poderia conter uma camada extra de desafio, pois isso motiva os alunos;
- Quanto ao formato, sugere privilegiar a tangibilidade ou qualquer opção não digital, aproximando assim as crianças do mundo concreto.

Foi elaborado um diagrama com as regras e sequência de ações, considerando uma camada extra de desafio (Figura 7). 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 a proposta de cartas de casas *com recusa* e *cartas de casas fechadas* (Figura 8) 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 7: Diagrama com a nova sequência de ações do jogo

Fonte: Reznik (2024)

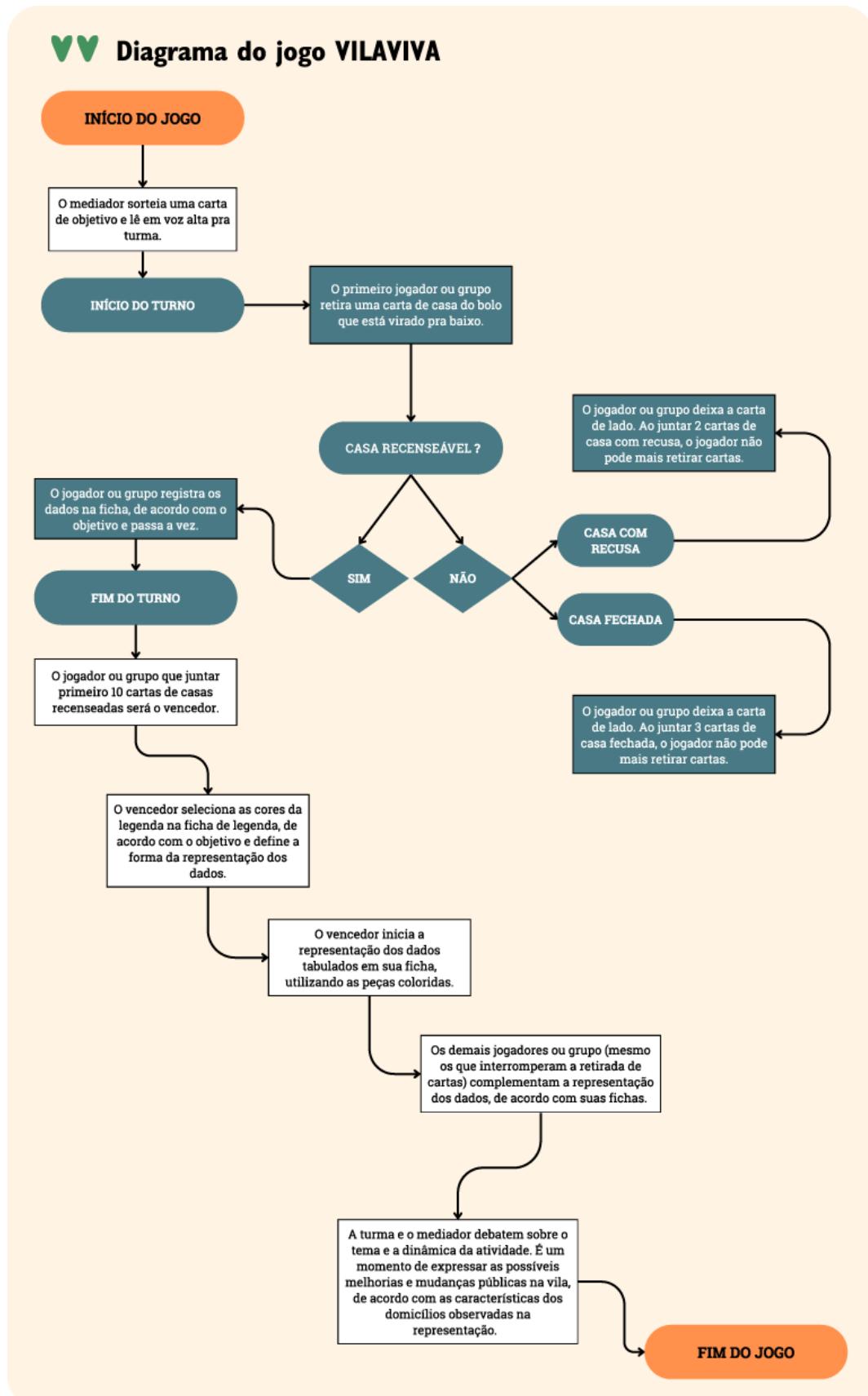


Figura 8: Layout das cartas de casa com desafios

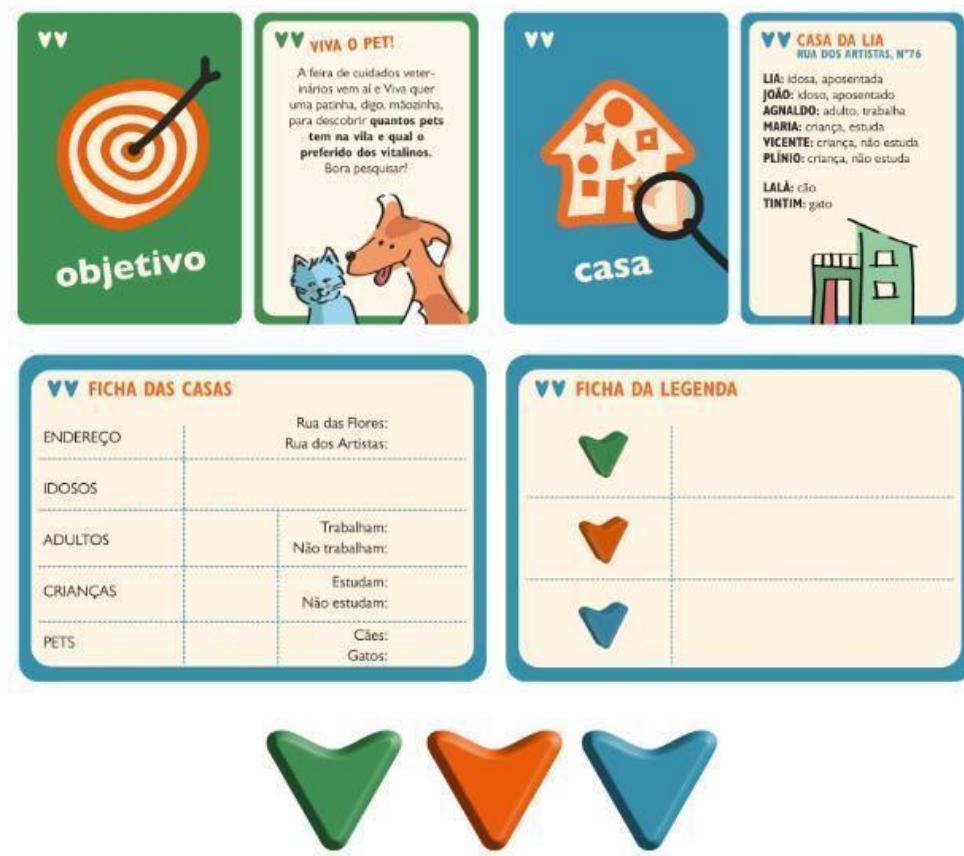
Fonte: Reznik (2024)



As cartas foram adaptadas com bordas (estilo Pokémon) e fonte mais legível. As fichas receberam o mesmo tratamento gráfico e um revestimento plástico, permitindo escrever e apagar sem descarte (Figura 9). As fichas ficaram com dimensões finais de 13cm de largura por 9cm de altura, favorecendo o aproveitamento de papel. Ainda sobre o material, optou-se pela impressão em papel reciclado (240g), reduzindo 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 9: Layout final das cartas de objetivos; cartas de casa; fichas de casa e legenda; e peças.

Fonte: Reznik (2024)



#### 4 Resultados e Discussão

Os últimos passos englobam a confecção do protótipo tangível do jogo (Figura 10), com base nos *feedbacks* dos professores. Para esta etapa foi realizada a impressão, em uma gráfica digital, de um total de oito cartas de objetivos e 16 cartas de casas, além de duas fichas de casas e duas fichas de legenda. Foram produzidas também 60 peças coloridas em MDF, sendo 20 de cada cor, em uma loja de material para artesanato. Para compor o jogo, incluímos duas canetinhas hidrográficas na cor preta, para o preenchimento das fichas, e dois paninhos de flanela, para apagar a escrita.

Figura 10: Protótipo final.

Fonte: Reznik (2024)



O protótipo foi testado em um ambiente familiar (Figura 11) com duas crianças, ocasião na qual pode-se observar a interação dos jogadores com os componentes físicos e a dinâmica do jogo. Ao manipular as cartas e outros elementos, foi possível verificar aspectos como as dimensões do material, a durabilidade e a clareza das informações apresentadas.

Figura 11: Teste em ambiente familiar.

Fonte: Reznik (2024)



Nesta etapa, realizou-se uma reunião com um professor da primeira rodada de entrevistas para coletar impressões sobre o protótipo. Ele destacou a proximidade do jogo com a realidade dos alunos, tornando a experiência divertida e educativa. Manipular peças e cartas foi visto como um ponto positivo, facilitando a conexão e o aprendizado.

Para ampliar o acesso ao jogo Vilaviva em diferentes contextos socioeconômicos, exploramos o conceito de Tecnologia Social, que se refere ao uso de soluções tecnológicas que são adaptadas às necessidades e realidades específicas de uma comunidade ou contexto (Dagnino, 2014). Propusemos alternativas para os componentes do jogo, como a criação de uma página web para impressão das cartas e fichas, e o uso de materiais do cotidiano das crianças, para substituir as peças coloridas (Figura 12). Essas alternativas permitem que o jogo seja reproduzido em escolas com recursos limitados, promovendo a adaptação a diferentes realidades, ampliando seu alcance e impacto.

Figura 12: Objetos do cotidiano (à esquerda) e tampas coloridas de garrafas como peças (à direita).

Fonte: Reznik (2024)



## 5 Conclusão

A pesquisa apresentada neste artigo investigou o ensino-aprendizagem da literacia de dados para crianças no Brasil, explorando abordagens lúdicas e visualização de informação como ferramentas pedagógicas. O estudo resultou no desenvolvimento de um protótipo de jogo de cartas sobre o Censo, criado e aprimorado ao longo de dois ciclos iterativos que permitiram compreender as necessidades educacionais e validar o artefato com professores.

Os resultados indicam que o uso do lúdico e da visualização de informação podem tornar o ensino da literacia de dados mais envolvente para crianças de 7 a 11 anos. Embora o jogo não tenha sido testado com alunos no contexto escolar, os professores destacaram o potencial das dinâmicas competitivas e colaborativas para atender diferentes perfis de aprendizagem, além do impacto positivo do manuseio de elementos físicos na assimilação dos conceitos.

Para além do desenvolvimento de um artefato educacional, esta pesquisa oferece uma contribuição conceitual ao evidenciar como teorias de aprendizagem (Piaget, Vygotsky, Freire), aliadas às diretrizes curriculares (BNCC) e às macro habilidades da literacia de dados (D'Ignazio & Bhargava, 2015), podem orientar escolhas projetuais em jogos educativos. A articulação entre o simbólico e o concreto, por meio da manipulação de dados reais em contextos narrativos, contribui para a construção gradual da abstração estatística entre crianças da fase operacional concreta.

Do ponto de vista metodológico, a aplicação do design iterativo demonstrou ser eficaz para refinar requisitos, testar mecânicas e incorporar as respostas dos professores ao longo do processo.

Apesar das contribuições, a pesquisa apresenta limitações, como a realização das entrevistas com professores de uma escola particular do Rio de Janeiro, restringindo a generalização dos resultados para outros contextos educacionais. Além disso, a abordagem qualitativa adotada não permitiu uma mensuração quantitativa do impacto do jogo na aprendizagem. Para superar essas limitações, sugere-se a realização de novos testes com crianças de diferentes realidades e a aplicação de métodos quantitativos para avaliar a eficácia do jogo.

Como contribuição prática, o estudo propõe adaptações para ampliar o acesso ao jogo, incluindo uma versão digital para impressão caseira e alternativas para substituir materiais por itens de fácil obtenção, como tampinhas e miçangas. Futuras pesquisas poderão explorar ajustes na mecânica do jogo para aumentar seu nível de complexidade e aprofundar sua aplicabilidade no ensino da literacia de dados. Assim, o estudo estabelece uma base sólida, mas permanece aberto a aprimoramentos.

## 6 Referências

- Bardin, L. (1977). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70..
- Baxter, M. (2011). *Projeto de Produto*: Guia prático para o design de novos produtos. 3. ed. [S.I.]: Editora Edgard Blucher.
- Brasil (2018). *Base Nacional Comum Curricular* (BNCC). Brasília: Ministério da Educação.
- Cairo, A. (2011). *El arte funcional*: infografía y visualización de información. 1a ed. ed. Madrid: Alamut.
- Carmi, E. et al. (2020). *Data citizenship: rethinking data literacy in the age of disinformation, misinformation, and malinformation*. Internet Policy Review, v. 9, n. 2.
- Chevalier, F. et al. (2018). *Observations and Reflections on Visualization Literacy in Elementary School*. IEEE Computer Graphics and Applications, v. 38, n. 3, p. 21–29.
- Dagnino, R. (2014). *Tecnologia social*: contribuições conceituais e metodológicas. [S.I.]: Editora Insular.
- Deahl, E. E. S. (2014). *Better the data you know: Developing youth data literacy in schools and informal learning environments* (Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology).
- D'Ignazio, C. & Bhargava, R. (2015). *Approaches to Building Big Data Literacy*. [S.I: s.n.].
- Few, S. (2014). *Data Visualization for Human Perception*. [S.I: s.n.].
- Freire, P. (2019). *Pedagogia do oprimido*. 84. ed. [S.I.]: Editora Paz e Terra.
- Fullerton, T. (2014). *Game Design Workshop: A Playcentric Approach to Creating Innovative Games*, CRC press, CRC press, London, UK.
- Gäbler, J. et al. (2019). *Diagram Safari: A Visualization Literacy Game for Young Children*. CHI PLAY '19 Extended Abstracts, 2019, New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. p. 389–396.
- Gutiérrez, M. (2019). *Participação num ambiente datificado: Questões sobre literacia de dados*. Comunicação e Sociedade, 36, 37–55.
- Hannigan, A. et al. (2023). *The role of the arts in enhancing data literacy: A scoping review protocol*. PLOS ONE, v. 18, n. 2, p. e0281749.
- Hullman, J. & Diakopoulos, N. (2011). *Visualization rhetoric: Framing effects in narrative visualization*. IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, v. 17, n. 12.
- Kirk, A. (2019). *Data Visualisation: A Handbook for Data Driven Design*. SAGE Publications Ltd, London
- Mayer-Schönberger, V. & Cukier, K. (2013). *Big data: a revolution that will transform how we live, work, and think*. Mariner Books, Houghton Mifflin Harcourt.
- OECD. (2019). *Future of Education and Skills 2030*. Concept Note © OECD.
- Olson, E. (2021). *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.
- Piaget, J. (2011). *Seis Estudos de Psicologia*. 25. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária.

- Resnick, M. (2014). *Give P's a chance: Projects, peers, passion, play. Constructionism and Creativity: Proceedings of the Third International Constructionism Conference*.
- Reznik, R. I. (2024). *Ensino-aprendizagem da literacia de dados para crianças no Brasil: o apoio do lúdico e da visualização de informação*. Dissertação (Mestrado em Design) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
- Ridsdale, C. et al. (2015). *Strategies and Best Practices for Data Literacy Education Knowledge Synthesis Report*. [S.I.]: SSHRC.
- Usova, T. & Laws, R. (2021). *Teaching a One-Credit Course on Data Literacy and Data Visualisation*. Journal of Information Literacy. v. 15, n. 1, p. 84–95.
- Vygotsky, L. S. (2007). *A Formação Social Da Mente*. [S.I.]: Martins Fontes.
- Vygotsky, L. S. (1967). *Play and Its Role in the Mental Development of the Child*. Soviet Psychology.

Sobre o(a/s) autor(a/es)

Regina Iafa Reznik, Mestre, UFRJ, Brasil, <regina.reznik@ufrj.br>

Júlia Rabetti Giannella, Dra., UFF, Brasil, <juliagiannella@gmail.com>

Doris Kosminsky, Dra., UFRJ, Brasil, <doriskos@eba.ufrj.br>