

# O Ensino dos Conceitos de Dados e Informações: Relato de uma Experiência para o Ensino Fundamental I

Rogério F. da Silva<sup>1</sup>, Carlos R. Beleti Júnior<sup>1</sup>, Maytê Gouvea Coletto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Paraná (UFPR)

Campus Avançado em Jandaia do Sul

Rua João Maximiano, 426 - Jandaia do Sul - PR - Brazil

{rogerio.ferreira, carlosbeleti, mayte}@ufpr.br

**Abstract.** *Based on a regulation published by the Ministry of Education in 2022, several initiatives have been proposed to support States and Municipalities implement the teaching of Computer Science in Basic Education. This work describes an activity to teach the concepts of Data and Information in the initial grades of elementary school. The activity, based on practices with unplugged computer science and reduced use of technology, was carried out in a training course for Elementary School teachers. The conclusions of the experience showed that the activities described can be replicated in Computer Science classes for first, third and fifth grade students of elementary school.*

**Resumo.** *A partir de uma regulamentação publicada pelo Ministério da Educação em 2022, diversas iniciativas têm sido propostas para auxiliar Estados e Municípios a implementar o ensino de Computação na Educação Básica. O presente trabalho descreve a experiência de uma atividade para ensinar os conceitos de Dados e Informações nas séries iniciais do ensino fundamental. A atividade, baseada em práticas com computação desconectada e uso reduzido de tecnologia, foi executada em um curso de formação para professores do Ensino Fundamental I. As conclusões da experiência evidenciaram que as atividades descritas podem ser replicadas em aulas de Computação para alunos do primeiro, terceiro e quinto anos do ensino fundamental.*

## 1. Introdução

Atualmente, a sociedade moderna é caracterizada pela produção e crescimento de inúmeras bases de dados, em fluxo contínuo e em velocidade exponencial. Presume-se que em 2021 a quantidade total de dados gerados no mundo era estimada em cerca de 79 trilhões de *gigabytes*. A produção de dados em grande volume, velocidade e variedade favoreceu o cenário para o surgimento do *Big Data* e impulsionou avanços na área de Inteligência Artificial [Kalinowski et al. 2023, Nasution et al. 2023]. Assim, o estudo de conceitos relacionados a Dados e Informações pode ajudar a compreender fenômenos que repercutem fortemente na sociedade atual. Neste contexto, pode-se definir Dados como fatos brutos, sendo que a palavra bruto indica que os fatos ainda não foram processados para revelar o seu significado. Por sua vez, as Informações são criadas a partir do processamento dos dados, com o intuito de expressar o seu significado [Elmasri et al. 2005, Rob and Coronel 2011].

O complemento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que define as diretrizes para o ensino de Computação na Educação Básica [Brasil 2021, Brasil 2022] inclui

diversos conceitos sobre dados e informações, em sua maioria, no eixo Mundo Digital. Ao longo de todo Ensino Fundamental (EF), o complemento à BNCC aborda temas como: (i) reconhecer o que é a informação; (ii) representar informação usando diferentes codificações; (iii) relacionar o conceito de informação com o de dado; (iv) compreender a estruturação dos dados em formatos específicos; (v) reconhecer que dados podem ser armazenados; e (vi) compreender e utilizar diferentes formas de armazenar, manipular e recuperar arquivos e metadados.

Nas séries iniciais do Ensino Fundamental (ou Ensino Fundamental I), os conceitos de dados e informações são introduzidos. Assim, eles podem embasar o ensino de temas mais complexos da área de dados nos anos posteriores. Neste contexto, o presente trabalho descreve a experiência de três atividades para introduzir os conceitos de Dados e Informações no Ensino Fundamental I. Tais atividades foram executadas em um curso de extensão para professores da cidade Jandaia do Sul (PR). O objetivo do curso foi, a partir de uma contextualização da área da Computação, discutir a implementação de conteúdos e suas possibilidades didáticas para o ensino de Computação, envolvendo crianças da Educação Infantil e Séries Iniciais do Ensino Fundamental. As atividades executadas ao longo deste curso foram, prioritariamente, desconectadas e com uso reduzido de tecnologia, pois o propósito de tais atividades era que elas pudessem ser aplicadas em centros de educação infantil e escolas municipais que, em sua maioria, possuíam poucos recursos tecnológicos para implementar o ensino de computação, como regulamentado no complemento à BNCC. Ao final das atividades, os participantes avaliaram que elas poderiam ser adaptadas e replicadas nas suas séries de atuação no Ensino Fundamental I.

O presente trabalho está organizado da seguinte forma: a Seção 2 descreve os trabalhos relacionados; a Seção 3 apresenta a metodologia utilizada; a Seção 4 descreve as atividades realizadas; a Seção 5 apresenta a avaliação das atividades; por fim, a Seção 6 traz as conclusões do trabalho.

## 2. Trabalhos Relacionados

O ensino de conceitos relacionados a dados e informações na educação básica e no ensino técnico tem sido explorado em alguns trabalhos. **Berardi et al. 2019** descrevem a experiência de uma oficina de Banco de Dados em que foi aplicada uma atividade desconectada para ensinar conceitos básicos de Banco de Dados, com o objetivo de explicar tais conceitos e motivar meninas de uma turma do ensino médio a considerar a computação como carreira. Por meio da análise da compreensão dos conceitos e da percepção sobre a área, os autores concluíram que os resultados são promissores no uso desse tipo de prática para divulgar e motivar estudantes a buscar profissões relacionadas à Computação. **Silva 2023** apresenta uma proposta de intervenção pedagógica para explorar o uso dos materiais lúdicos com o objetivo de melhorar o engajamento dos estudantes na disciplina Banco de Dados de um curso técnico em Informática, de nível médio. A proposta visa a utilização de materiais didáticos e jogos educacionais como meio para melhorar o engajamento dos discentes. O trabalho de **Fonseca et al. 2024** descreve o desenvolvimento de um recurso didático, baseado em jogos sérios e computação desconectada, para auxiliar o ensino de conceitos do modelo Entidade-relacionamento, de forma lúdica. O jogo foi aplicado a uma turma de 21 alunos do terceiro ano do Ensino Médio de um curso de Técnico em Informática, sendo que a turma foi dividida em grupos e a eles foram atribuídas pontuações, definindo um vencedor ao final. Os autores descrevem que a prática demonstrou que a me-

metodologia foi capaz de auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de temas relacionados a banco de dados. Os trabalhos descritos nesta seção descrevem atividades que podem ser aplicadas para o ensino de banco de dados, ou conceitos correlatos. Porém, nenhum deles aborda como tais conceitos podem ser aplicados nas etapas iniciais da educação básica, como o Ensino Fundamental I.

### 3. Metodologia

As atividades descritas neste trabalho foram elaboradas com base no método de pesquisa em ciclos proposto por Davison et al. 2004. Tal método apresenta um modelo composto de cinco fases: diagnóstico do contexto de aplicação, planejamento, execução, avaliação e reflexão. As atividades fizeram parte de um curso de extensão para a formação de professores intitulado “A Componente Curricular da Computação na BNCC - Educação Infantil e Séries Iniciais”, realizado no final de 2023, com o objetivo de apoiar a implementação da disciplina de Computação nos Centros de Educação Infantil e Escolas Municipais de Ensino Fundamental I da cidade de Jandaia do Sul (PR). Ao todo, participaram deste curso 21 professores e professoras da rede municipal, sendo que todos/as possuíam formação em Pedagogia.

Ao longo das aulas do curso, além de conceituar os temas envolvidos, eram apresentadas possíveis formas de abordar cada conteúdo nas diferentes etapas de ensino, considerando exemplos e atividades práticas que eram familiares aos participantes do curso, com o objetivo de discutir possibilidades pedagógicas para aplicação de cada conceito na Educação Infantil e no Ensino Fundamental I. Após as aulas, era realizada uma reflexão com os participantes para analisar a percepção dos professores sobre o conteúdo ministrado e avaliar se as atividades poderiam ser adaptadas ou replicadas nas séries de atuação dos docentes.

Neste trabalho, serão apresentadas três atividades sobre a Aula de Dados e Informações ministrada no curso, cujo intuito era apresentar tais conceitos, considerando os objetos de conhecimento e habilidades do eixo Mundo Digital da BNCC, conforme mostrado na Tabela 1.

<b>Etapa</b>	<b>Conceito</b>	<b>Objeto do Conhecimento</b>	<b>Habilidade</b>
1º Ano	Informação	Codificação da informação	EF01CO05
3º Ano	Dados e Informações	Codificação da informação	EF03CO04
			EF03CO05
5º Ano	Banco de Dados	Armazenamento de dados	EF05CO06

**Tabela 1. Objetos do Conhecimento e Habilidades trabalhadas nas atividades.**

**Fonte: Os autores.**

As habilidades apresentadas na Tabela 1 podem ser descritas da seguinte forma:

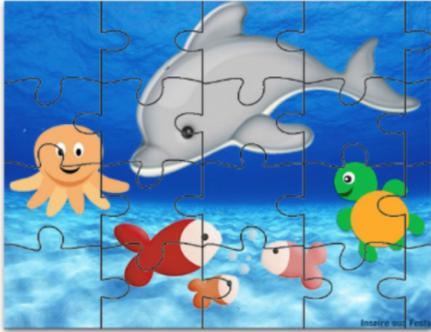
- **EF01CO05** - representar informação usando diferentes codificações;
- **EF03CO04** - relacionar o conceito de informação com o de dado;
- **EF03CO05** - compreender que dados são estruturados em formatos específicos dependendo da informação armazenada;
- **EF05CO06** - reconhecer que os dados podem ser armazenados em um dispositivo local ou remoto.

## Conceitos - Dados e Informação na BNCC

---

### Eixo Mundo Digital: 1º Ano

- Objeto de conhecimento: **Codificação da informação** (p. 12).
  - (EF01CO05) Representação da informação.



Quebra cabeça.

Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/754001162583166842/>



Notas musicais (dados) e música (informação).

Fonte: <https://www.sbt.com.br/>

**Figura 1. Slíde produzido para a habilidade de representação da informação.**  
**Fonte: Os autores.**

#### 4. Execução das Atividades

Inicialmente, foram apresentados os conceitos de Dado (fato bruto ainda não processado) e Informação (resultado do processamento dos dados brutos para revelar o seu significado). Como primeiro exemplo, foi apresentada a habilidade “(EF01CO05) Representar informação usando diferentes codificações”. Por tratar-se de uma habilidade definida para o 1º ano do ensino fundamental, foi utilizada a estratégia de representação de dados por meio de desenhos. A Figura 1 mostra o *slíde* produzido pelos ministrantes do curso que exemplifica a seguinte estratégia: dados podem ser entendidos como blocos que sozinhos não têm significado claro, porém, uma vez “processados” (ou neste caso, organizados), representam uma informação com significado compreensível. Assim, as peças de um quebra-cabeças ou notas musicais isoladas não fazem sentido, contudo, quando “processadas”, podem representar um desenho ou uma música, respectivamente.

As próximas subseções descrevem as atividades para o 3º ano e 5º ano do ensino fundamental, respectivamente.

##### 4.1. Atividade para o 3º ano do Ensino Fundamental

Para exemplificar as habilidades do objeto de conhecimento Codificação da Informação, referentes ao 3º ano do ensino fundamental, foi apresentada aos participantes a Tabela 2, que mostra produtos e valores de uma loja de informática. Com o objetivo de exercitar a habilidade “(EF03CO04) Relacionar o conceito de informação com o de dado”, os participantes foram divididos em grupos e incentivados a formular perguntas baseadas nos dados mostrados na Tabela 2. As respostas para tais perguntas representariam informações sobre os produtos da loja. Discutiu-se ainda, que o formato de tabela é bastante comum para exibir e organizar dados. A seguir, são apresentados alguns exemplos

**Tabela 2. Preços (fictícios) dos produtos de uma loja de informática. Fonte: Os autores.**

Tabela de Produtos					
Produto	Preço	Valor Imposto	Preço Total	Ranking	Em Estoque
Notebook	5100,00	232,50	5332,50	5°	Sim
Pendrive	40,00	0,90	40,90	1°	Sim
Memória SSD	350,00	6,00	356,00	7°	Não
<i>Smartphone</i>	1800,00	41,00	1841,00	3°	Sim
Teclado	180,00	1,80	181,80	2°	Não
Processador	2300,00	81,00	2381,00	9°	Sim
Mouse	35,00	1,30	36,30	4°	Sim
Gabinete	170,00	2,50	172,50	6°	Não
Memória RAM	740,00	15,00	755,00	8°	Sim

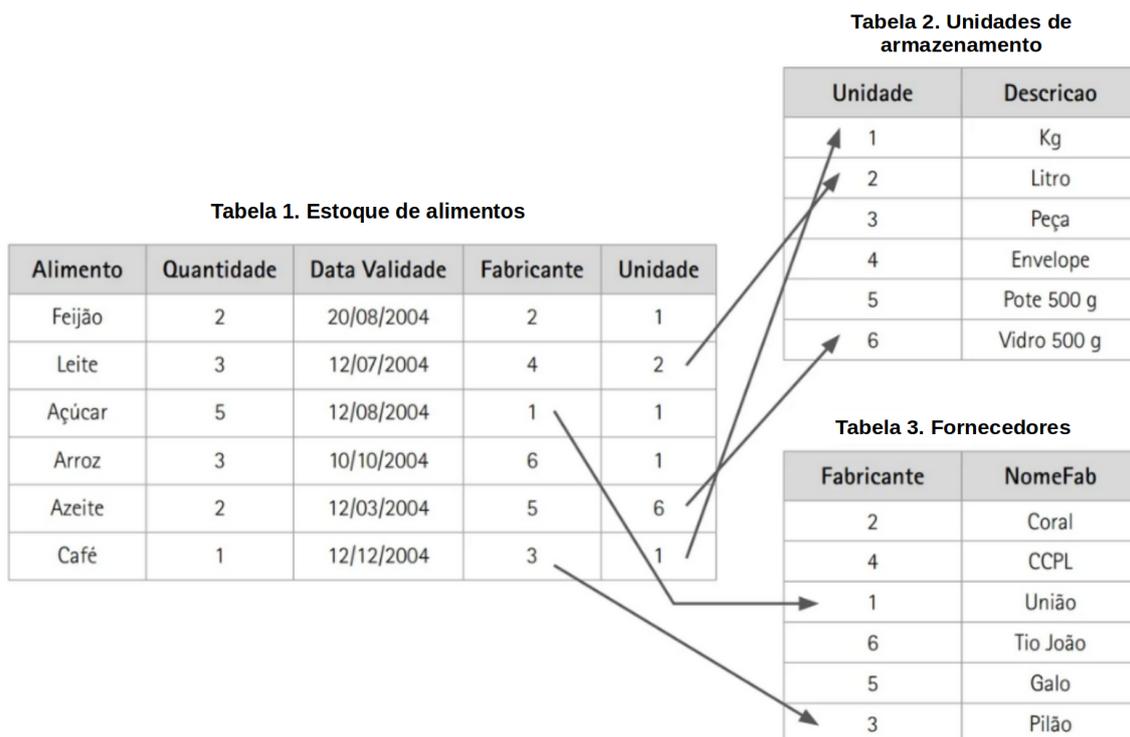
de perguntas que foram formuladas pelos participantes.

1. “Qual o produto com maior preço?”
2. “Qual o produto com menor valor de imposto?”
3. “Qual o terceiro produto mais caro (preço total)?”
4. “De acordo com o ranking de vendas, quais os três produtos mais vendidos da loja?”
5. Qual a soma dos três produtos menos vendidos?
6. “O produto menos vendido da loja é o produto mais caro?”
7. “O preço total do produto mais caro é maior que a soma do preço total dos demais produtos?”
8. “Desconsiderando o valor dos impostos, com o preço de um *Smartphone* é possível comprar quantos teclados?”
9. Quais produtos não estão disponíveis para venda na loja?
10. Quantos produtos estão disponíveis para venda na loja?

Após realizar discussão sobre as perguntas formuladas, utilizou-se novamente a Tabela 2 para exemplificar a habilidade “(EF03CO05) Compreender que dados são estruturados em formatos específicos dependendo da informação armazenada”. Os ministrantes do curso levaram os participantes a refletir sobre o tipo de dado utilizado para representar os dados mostrados na tabela, como descrito a seguir.

- Para representar o nome dos produtos, utiliza-se o tipo de dado **alfanumérico**, que pode ser composto por uma sequência de letras, números e caracteres especiais.
- Para representar os dados relacionados aos preços e aos impostos, utiliza-se o tipo de dado **numérico**, composto por uma sequência de dígitos, além da vírgula que representa o separador da parte decimal do número.
- Para representar o *ranking* de vendas, utiliza-se o tipo de dado **ordinal**, cujo objetivo é estabelecer o conceito de ordem.
- Para identificar se um produto está em estoque, utiliza-se o tipo de dado **lógico**, cujo objetivo é representar os valores verdadeiro ou falso.

Discutiu-se com os participantes do curso que, ao realizar esta atividade com estudantes do ensino fundamental, podem ser utilizadas outras tabelas para criar informações. Além disso, pode-se solicitar aos estudantes que identifiquem o tipo de dado de cada uma das colunas, classificando-as em alfanuméricas, numéricas, ordinais ou lógicas.



**Figura 2. Conjunto de tabelas como fonte de dados. Fonte: [Machado 2020]**

#### 4.2. Atividades para o 5º ano do Ensino Fundamental

No complemento à BNCC, a habilidade “EF05CO06: Reconhecer que os dados podem ser armazenados em um dispositivo local ou remoto” não refere-se explicitamente ao conceito de banco de dados. Porém, para esta atividade do 5º ano do ensino fundamental, tal conceito foi apresentado como uma coleção de dados relacionados e organizados, cuja finalidade é apoiar o processamento para geração de informações [Machado 2020].

Para exercitar a habilidade, foram mostradas aos participantes as três tabelas exibidas na Figura 2, em que são usados dados numéricos e alfanuméricos para representar os produtos no estoque de um armazém. Sugeriu-se que, de acordo com a idade dos estudantes, podem ser elaboradas perguntas simples que envolvam a análise de apenas uma das tabelas, ou perguntas mais complexas que exijam a análise de mais tabelas e seus relacionamentos, representados pelas setas na Figura 2.

Com base nos grupos formados na atividade anterior, os participantes foram incentivados a formular perguntas baseadas nas tabelas mostradas na Figura 2, incluindo o nível de complexidade da pergunta, de acordo com a quantidade de tabelas e relacionamentos analisados. A seguir, são apresentados alguns exemplos de perguntas elaboradas pelos participantes.

- Qual o alimento com a maior quantidade em estoque? [Questão simples, envolve apenas a análise da Tabela 1]
- Qual o alimento com a data de validade mais antiga? [Questão simples, envolve apenas a análise da Tabela 1]
- Qual alimento é vendido na unidade Litro? [Questão de média complexidade, envolve a análise das Tabelas 1 e 2]

- Qual alimento tem o Fabricante igual a Pilão? [Questão de média complexidade, envolve a análise das Tabelas 1 e 3]
- Qual alimento é vendido na Unidade Kg e tem o Fabricante igual a Tio João? [Questão complexa, envolve a análise das Tabelas 1, 2 e 3]

Por fim, foi realizada uma dinâmica para apresentar a estrutura de dados Árvore Binária e provocar a reflexão sobre como tal estrutura pode ser usada para apoiar a geração de informações em banco de dados. Esta atividade foi adaptada da proposta descrita por Berardi et al. (2019), em que um banco de dados é construído no formato de uma árvore binária quando os ministrantes fazem um conjunto de perguntas aos participantes e, de acordo com a resposta (que pode ser apenas “sim” ou “ não”), estes se colocam na posição correspondente da árvore. Isto é feito até que todo o grupo se divida e construa a árvore. Na dinâmica proposta no curso, foram reproduzidos três estilos musicais e os participantes caminharam por uma árvore binária de profundidade igual a quatro, com o objetivo de revelar os estilos preferidos do grupo. A atividade foi executada como descrito a seguir.

- Inicialmente, utilizou-se folhas de papel e barbantes para construir em um pátio uma estrutura de dados do tipo Árvore Binária, com profundidade igual a quatro. A raiz da árvore foi rotulada com a palavra “INÍCIO”, e a partir da raiz, os nós à esquerda foram rotulados com “NÃO” e os nós à direita foram rotulados com “SIM”. Assim, a árvore possuía oito nós do tipo folha.
- Todos os participantes (dezenove nesta atividade) se posicionaram na raiz da árvore. Na sequência, foram reproduzidas três músicas de estilos diferentes: RAP, Sertanejo e Funk. Após ouvir cada uma das músicas, os participantes precisavam caminhar para o próximo nível da árvore, escolhendo entre os caminhos “SIM” ou “NÃO”, que indicavam a sua preferência para aquele estilo musical.
- Após ouvir os três estilos, todos os participantes atingiram os nós folhas da árvore, como mostrado na Figura 3. Neste momento, foi realizada uma reflexão com os participantes: o nó folha em que cada um deles se posicionou revelava os estilos musicais preferidos (ou não) por eles, e que esta seria uma das estratégias utilizadas, por exemplo, pelos tocadores de músicas para criar um banco de dados com o objetivo de identificar, e conseqüentemente sugerir, as músicas preferidas para os seus ouvintes.
- Paralelamente, enquanto as músicas eram tocadas e os participantes percorriam a árvore, um dos ministrantes do curso anotava em uma tabela as respostas de cada um deles. Assim, foi gerada a Tabela 3, que também foi utilizada como estratégia para geração de informações. Após a conclusão da atividade, foi realizada uma conexão com um conteúdo de Lógica Computacional, discutido em uma aula anterior com os participantes do curso, em que foi abordada a habilidade “(EF05CO03) Realizar operações de negação, conjunção e disjunção sobre sentenças lógicas e valores ‘verdadeiro’ e ‘falso’”. Assim, os participantes foram convidados a responder as perguntas descritas a seguir.
  - Quais participantes gostam de rap, sertanejo e funk (rap **E** sertanejo **E** funk)?
  - Quais participantes não gostam de rap, gostam de sertanejo e funk (**NÃO** rap **E** sertanejo **E** funk)?

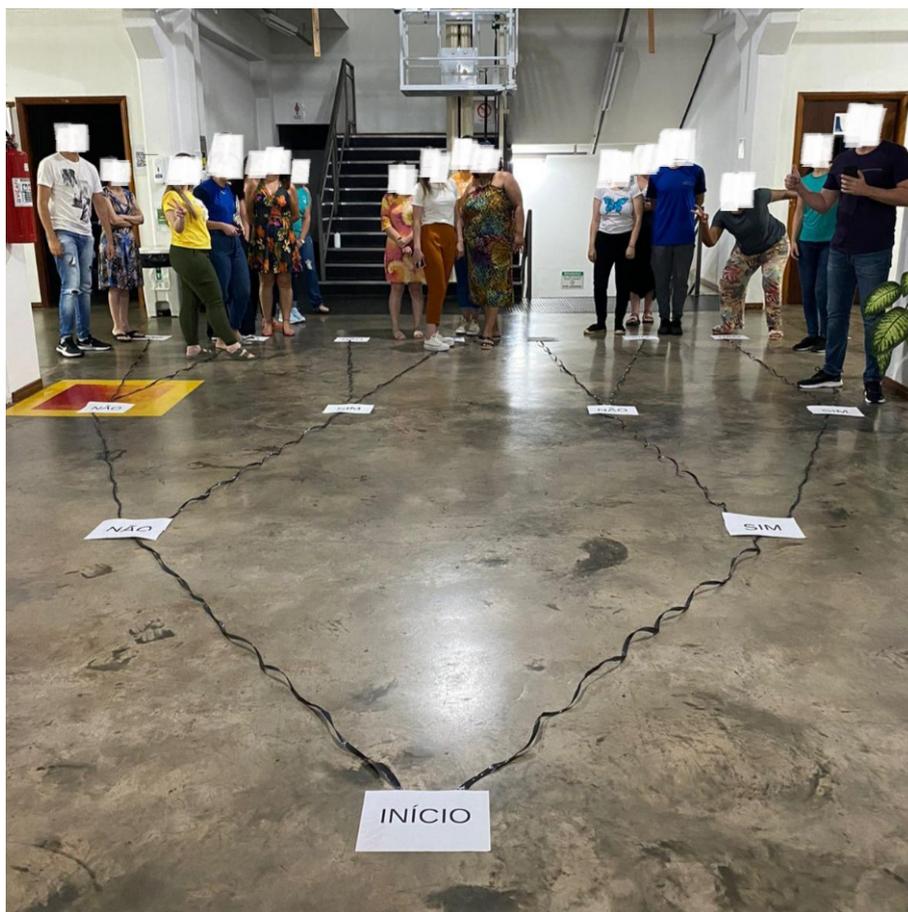


Figura 3. Participantes posicionados nos nós da Árvore Binária no final da dinâmica. Fonte: Os autores.

- Quais participantes gostam de rap, gostam de sertanejo e não gostam de funk (rap **E** sertanejo **E NÃO** funk)?
- Quais participantes não gostam de rap, gostam de sertanejo e não gostam de funk (**NÃO** rap **E** sertanejo **E NÃO** funk)?
- Quais participantes não gostam de rap, não gostam de sertanejo e não gostam de funk (**NÃO** rap **E NÃO** sertanejo **E NÃO** funk)?

Tabela 3. Respostas dos participantes na dinâmica sobre banco de dados (8 primeiras respostas). Fonte: Os autores.

Prof.	RAP	SERTANEJO	FUNK
Prof. A	<b>N</b>	<b>S</b>	<b>N</b>
Prof. B	<b>N</b>	<b>S</b>	<b>N</b>
Prof. C	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>
Prof. D	<b>S</b>	<b>N</b>	<b>N</b>
Prof. E	<b>N</b>	<b>S</b>	<b>N</b>
Prof. F	<b>N</b>	<b>S</b>	<b>N</b>
Prof. G	<b>S</b>	<b>S</b>	<b>N</b>
Prof. H	<b>N</b>	<b>N</b>	<b>N</b>

## 5. Avaliação das atividades

Com o objetivo de coletar a percepção dos professores e professoras sobre as atividades propostas e incentivar reflexões sobre a aderência da aplicação das mesmas nas Séries Iniciais do EF, os participantes foram questionados se as atividades descritas neste trabalho poderiam ser adaptadas e/ou replicadas no 1º, 3º e 5º anos do Ensino Fundamental. As respostas foram coletadas por meio de perguntas objetivas, no formato da escala *Likert*, com opções numeradas de 1 a 5, em que 1 significa “Discordo Plenamente” e 5 significa “Concordo Plenamente”. As respostas indicaram que todos os professores e todas as professoras participantes concordaram (64% plenamente e 36% parcialmente) que as atividades descritas neste trabalho poderiam ser usadas para ensinar os conceitos de Dados e Informações nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental.

## 6. Conclusões

Este trabalho descreveu o relato de experiência da aplicação de três atividades desenvolvidas para ensinar os conceitos de Dados e Informações para crianças das Séries Iniciais do Ensino Fundamental. Tais atividades fizeram parte de um curso de extensão concebido como estratégia para capacitar professores e professoras pertencentes à rede municipal de ensino da cidade de Jandaia do Sul (PR), pois a partir do ano letivo de 2024, o município passaria a implementar a disciplina de Computação, em respeito ao parecer CNE/CEB 2/2022, homologado pelo Ministério da Educação em Outubro de 2022.

A primeira atividade, para o 1º ano do EF, utilizou a estratégia de representação de dados por meio de desenhos: dados podem ser entendidos como blocos que sozinhos não têm significado claro, como peças de uma quebra-cabeças ou notas musicais, porém, quando organizados, podem representar um desenho ou uma música, respectivamente. Na segunda atividade, para o 3º ano do EF, foi utilizada uma tabela para possibilitar a geração de informações com bases nos dados disponibilizados na mesma. Foi discutido, ainda, que os dados da tabela são estruturados em formatos específicos dependendo da informação armazenada, como o formato numérico, alfanumérico, ordinal ou lógico. Na terceira atividade, para o 5º ano do EF, foram utilizadas três tabelas relacionadas que permitiam gerar informações com diferentes níveis de complexidade, de acordo com a quantidade de relacionamentos analisados. Por fim, foi executada uma dinâmica para apresentar a estrutura de dados Árvore Binária, cujo resultado foi utilizado, ainda, para realizar operações de negação, conjunção e disjunção sobre sentenças lógicas e valores ‘verdadeiro’ e ‘falso’. A avaliação das atividades junto aos professores e professoras participantes permitiu evidenciar que elas poderiam ser utilizadas com estudantes do Ensino Fundamental I para ensinar os conceitos de Dados e Informações.

O presente trabalho avaliou a percepção de docentes da Educação Básica sobre atividades que ensinam os conceitos de Dados e Informações. Como trabalho futuro, pretende-se aplicar tais atividades em turmas das Séries Iniciais do Ensino Fundamental, com o objetivo de avaliar a percepção e o desempenho dos estudantes frente às tarefas aplicadas.

## Referências

Berardi, R., Kozievitch, N., Bim, S. A., and Auceli, P. (2019). Oficina de banco de dados com aprendizado cinestésico para meninas do ensino médio. In *Anais do Workshop de Informática na Escola*, volume 25, pages 345–354.

- Brasil (2021). Normas sobre computação na educação básica – complemento à base nacional comum curricular (bncc). <http://portal.mec.gov.br/docman/abril-2021-pdf/182481-texto-referencia-normas-sobre-computacao-na-educacao-basica/file>. Acessado em: 23 Jan. 2024.
- Brasil (2022). Normas sobre computação na educação básica – complemento à bncc. <http://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-2022-pdf/236791-anexo-ao-parecer-cneceb-n-2-2022-bncc-computacao/file>. Acessado em: 23 Jan. 2024.
- Davison, R., Martinsons, M. G., and Kock, N. (2004). Principles of canonical action research. *Information systems journal*, 14(1):65–86.
- Elmasri, R., Navathe, S. B., Pinheiro, M. G., et al. (2005). Sistemas de banco de dados.
- Fonseca, F. C., Silva, K. K. d. A., and de Souza, L. G. S. (2024). Computação desplugada na disciplina de programação com acesso a banco de dados: uma experiência no curso técnico em informática do ifrn. In *Simpósio Brasileiro de Computação na Educação Básica*, pages 181–185. SBC.
- Kalinowski, M., Escovedo, T., Villamizar, H., and Lopes, H. (2023). *Engenharia de Software para Ciência de Dados: Um guia de boas práticas com ênfase na construção de sistemas de Machine Learning em Python*. Casa do Código.
- Machado, F. N. R. (2020). *Banco de Dados - Projeto e implementação*. Erika.
- Nasution, M. K., Syah, R., and Elveny, M. (2023). What is data science. In *Data Science with Semantic Technologies*, pages 1–25. CRC Press.
- Rob, P. and Coronel, C. (2011). *Sistemas de Banco de Dados: projeto, implementação e gerenciamento*. Cengage Learning.
- Silva, C. A. (2023). *Uma Proposta de Utilização do Lúdico para o Ensino do Componente Curricular Banco de Dados*. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Docência para a Educação Profissional e Tecnológica) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba. Cabedelo, PB.