

Parâmetros de avaliação qualitativa em Ciência da Computação no Ensino Fundamental I

Uianes Luiz Rockenbach Biondo¹

¹Prefeitura Municipal de Santo Augusto

{biondouianes@gmail.com}

Abstract. *This paper presents a research whose problem is: In what ways to evaluate Computer Science skills in Elementary School? Its general objective is to define parameters for qualitative assessment of Computer Science skills for Elementary School. The research was motivated by the inclusion of Computer Science in the Common National Curriculum Base. The methodological procedures involved content analysis. As a result, 85 questions were produced to assist the teacher in the evaluation process..*

Resumo. *Este resumo expandido apresenta uma pesquisa cujo problema é: De quais maneiras avaliar as habilidades de Ciência da Computação no Ensino Fundamental I? Tendo por objetivo geral a proposta de definir parâmetros para avaliação qualitativa de habilidades em Ciência da Computação para o Ensino Fundamental I. A pesquisa foi motivada pela inclusão da Ciência da Computação na Base Nacional Comum Curricular. Os procedimentos metodológicos envolveram análise de conteúdo. E como resultado foram produzidas 85 questões para auxiliar o professor no processo de avaliação.*

1. Introdução

O ensino de Ciência da Computação na Educação Básica do Brasil é regulamentado pela Resolução nº 1, de 4 de outubro de 2022. Publicada no Diário Oficial da União em 6 de outubro do mesmo ano, na seção 1, página 33.

A citada resolução define as normas para a implementação das competências e habilidades de Ciência da Computação em até um ano após a publicação da resolução. E os diferentes sistemas de ensino podem estabelecer parâmetros e abordagens pedagógicas (BRASIL, 2022, b).

Alguns questionamentos surgem, no sentido de auxiliar a definição de parâmetros, ou questões, de avaliação, como a pergunta: De quais maneiras avaliar as habilidades de Ciência da Computação no Ensino Fundamental I?

Portanto, este estudo tem o objetivo de definir parâmetros para avaliação qualitativa de habilidades em Ciência da Computação para o Ensino Fundamental I.

O artigo está estruturado em quatro partes, sendo a primeira delas voltada a apresentação da contextualização de pesquisa. A segunda parte apresenta os aspectos metodológicos, seguido dos resultados e análises. Por fim, as conclusões.

2. Contextualização

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento normativo que “define um conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos

devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica” (BRASIL, 2023, sem página). O Complemento de Computação abrange diferentes níveis da Educação Básica, como a Educação Infantil, Ensino Fundamental I, Ensino Fundamental II e Ensino Médio.

A BNCC de Ciência da Computação é estruturada em três eixos, sendo eles: Pensamento Computacional, Mundo Digital e Cultura Digital. Especificamente no nível “Ensino Fundamental I”, cada um deles apresenta objetos de conhecimento relacionados a um determinado eixo. E cada objeto de conhecimento apresenta uma ou mais habilidades. E ao total, no Ensino Fundamental I, apresenta 41 habilidades.

Nesta etapa da Educação Básica, é preterida a utilização de avaliações qualitativas. A avaliação, segundo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1996, é caracterizada como a verificação do rendimento escolar, com os seguintes atributos: ser contínua, cumulativa, com prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos (BRASIL, 1996). Jussara Hoffmann em seu livro Avaliação Mediadora, de 2003, orienta sobre a condução de avaliações próximas ao que define a legislação. Neste sentido, aqui, priorizam-se os relatórios de avaliação como metodologia para viabilizar uma avaliação qualitativa dos saberes.

3. Metodologia

A natureza da pesquisa é aplicada, com abordagem qualitativa, de objetivo exploratório e procedimentalmente caracterizada como bibliográfica. A análise dos dados ocorreu por meio da análise de conteúdo.

A análise de conteúdo, conforme Bardin (1977) requer três etapas: a pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados. O quadro 1, abaixo, tem o objetivo de sintetizar os procedimentos metodológicos.

Quadro 1. Síntese da Análise de Conteúdo.

Etapa	Fase	Técnica aplicada
Pré-análise	Escolha dos documentos.	1. Escolha dos documentos.
	Formulação de objetivos.	2. Definição do objetivo de análise.
	Elaboração de indicadores para fundamentar a interpretação final.	3. Identificação dos componentes estruturantes das habilidades da BNCC, sendo eles: os verbos de processos cognitivos, os complementos e os modificadores.
Exploração do material	Administração das técnicas sobre o <i>corpus</i> .	4. Construção dos resultados
Tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação	Síntese e seleção dos resultados.	5. Síntese dos resultados.
	Interpretação.	6. Discussões.

Fonte: Do autor, 2023.

Na etapa de Pré-Análise as fases consistiram em, primeiro, escolher o documento de análise, sendo selecionado o complemento, de Ciência da Computação, à BNCC¹. Enquanto que a definição do objetivo de verificação resultou em “encontrar parâmetros para uma avaliação qualitativa de Ciência da Computação para o Ensino Fundamental I”. Assim, o último procedimento desta etapa foi a identificação de indicadores.

Conforme Brasil (2018), toda habilidade é descrita através de três elementos base, sendo eles um verbo inicial, que explicita qual o processo cognitivo é a finalidade daquela habilidade. Seguido de um complemento para o verbo, elencando as possibilidades de mobilização e articulação com o objeto de conhecimento. E, por fim, o modificador, que indica um contexto para a aprendizagem.

Por exemplo, pegando uma habilidade qualquer, como a EF01CO01, em seu texto na íntegra diz “Organizar objetos físicos ou digitais considerando diferentes características para esta organização, explicitando semelhanças (padrões) e diferenças” (BRASIL, 2022 a, p. 12). A habilidade está ligada ao Objeto de Conhecimento de “Organização de objetos”, do eixo de Pensamento Computacional. Analisando através dos indicadores explicados acima, temos o seguinte contexto, representado na figura abaixo.



Figura 1. Organização estrutural da habilidade EF01CO01.

Foram analisadas 41 habilidades ao total. Todas passaram pela identificação de seu verbo, complemento e modificador, possibilitando a compreensão de qual processo cognitivo envolve a habilidade, bem como definindo que tipo de avaliação é possível realizar com determinada habilidade.

A etapa de "Exploração do material" envolveu a desconstrução do texto original. Seguida da etapa de tratamento dos resultados, onde sistematizou-se cada habilidade em categorias avaliativas.

Hoffmann (2003) define que

Os registros de avaliação refletem a imagem da ação desenvolvida pelo professor. Tal reflexo tende a ficar nebuloso, falso, quando os códigos a serem utilizados não permitem uma representação clara, nítida, significativa, do que se observou e do trabalho realizado junto aos alunos (p. 91).

Por fim, a etapa de "Tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação" é apresentada na próxima seção, e teve como base a viabilização da produção de registros de avaliação com base em aspectos qualitativos.

¹Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-2022-pdf/236791-anexo-ao-parecer-c-neceb-n-2-2022-bncc-computacao/file>

4. Resultados e Discussões

Após a leitura das habilidades e análise, a construção dos parâmetros para a avaliação qualitativa resultou em 85 questões condutoras. Cada questão pode ser respondida com "Sim", "Não" e "Parcialmente", possibilitando ao docente produzir um relatório descritivo das aprendizagens com as habilidades desenvolvidas pelo discente.

O processo de definição de cada questão condutora da escrita de um relatório partiu da categorização de cada habilidade em "verbo", "complemento" e "modificador", por exemplo, a habilidade EF01CO04, do 1º ano do Ensino Fundamental, diz: "Reconhecer o que é a informação, que ela pode ser armazenada, transmitida como mensagem por diversos meios e descrita em várias linguagens". Separando-a nas três estruturas da habilidade teremos o verbo "Reconhecer", o complemento "o que é informação", e os modificadores "que ela pode ser armazenada, transmitida como mensagem por diversos meios e descrita em várias linguagens".

Passamos então a construir as questões que podem conduzir uma avaliação da referida habilidade. Primeiramente surge uma questão base: Reconhece o que é informação? Para cumprir diretamente com o verbo e o complemento. Após uma questão complementar para atingir os modificadores: Entende que a informação pode ser armazenada, transmitida e descrita?

Esse processo foi aplicado em todas as 41 habilidades específicas do 1º ao 5º ano. A possibilidade de respondê-las com "Sim", "Não" e "Parcialmente" visa auxiliar na construção dos relatórios. Existe a possibilidade de adicionar observações em cada habilidade. Abaixo são sintetizados os resultados encontrados.

Quadro 2. Questões de avaliação de Ciência da Computação para o 1º ano do EF.

Eixo	Objeto de conhecimento	Habilidade(s)	Questão condutora
Pensamento Computacional	Organização de objetos	EF01CO01	É capaz de caracterizar objetos conforme seus padrões e diferenças? (Por exemplo, grandezas, formas, cores, entre outros)
		EF01CO02	Identifica uma sequência de passos com o objetivo de resolver um problema?
	Segue uma sequência de passos ordenada?		
	EF01CO03		Reconhece a palavra "Algoritmo" como uma sequência de passos ordenados?
			É capaz de reorganizar uma sequência de passos?
	Cria sua própria sequência ordenada?		
Mundo Digital		Codificação da Informação	EF01CO04
	Entende que a informação pode ser armazenada, transmitida e descrita?		

		EF01CO05	Representa informação em diferentes codificações?
Cultura Digital	Uso de artefatos computacionais	EF01CO06	Reconhece artefatos computacionais?
			Diferencia artefatos entre uso pessoal e coletivo?
		Explora artefatos computacionais?	
	Segurança e responsabilidade no uso de tecnologia computacional	EF01CO07	Conhece as possibilidades de uso seguro das tecnologias?

Fonte: Do autor, 2023.

A partir das correspondências entre “Sim”, “Não” e observações sobre o “Parcialmente”, o professor terá subsídios para escrever sobre o aprendizado deste aluno. Ainda, considerando as ideias de um ato educativo mais próximo das vivências da criança, fica a sugestão para que o professor parta do nível mais concreto de trabalho e chegue ao nível mais abstrato ao final, com gradativo aumento da complexidade em suas atividades e conceitos. Abaixo são apresentadas as questões condutoras para o 2º ano do Ensino Fundamental I.

Quadro 3. Questões de avaliação de Ciência da Computação para o 2º ano do EF.

Eixo	Objeto de conhecimento	Habilidade(s)	Questão condutora
Pensamento Computacional	Modelagem de objetos	EF02CO01	É capaz de criar representações de objetos?
			Compara diferentes representações de objetos?
			Identifica padrões e atributos de objetos?
	Algoritmos com repetições simples	EF02CO02	Cria algoritmo em linguagem oral, escrita ou pictográfica?
			Simula algoritmos através de linguagem oral, escrita ou pictográfica?
			Utiliza repetições simples (iterações definidas)?
			É capaz de criar repetições simples com base em instruções existentes?
			É capaz de criar repetições simples para os problemas apresentados, sem a necessidade de instruções anteriores?
			Analisa como a precisão da instrução impacta na execução do algoritmo?

Mundo Digital	Instrução de máquina	EF02CO03	Identifica que máquinas diferentes executam conjuntos próprios de instruções?
			Identifica que essas instruções são algoritmos?
	Hardware e software	EF02CO04	Diferencia componentes físicos e lógicos?
Cultura Digital	Uso de artefatos computacionais	EF02CO05	Reconhece as características e usos das tecnologias computacionais no cotidiano dentro e fora da escola?
	Segurança e responsabilidade no uso de tecnologia computacional	EF02CO06	Reconhece os cuidados com a segurança no uso de dispositivos computacionais?

Fonte: Do autor, 2023.

Vale ressaltar que os conceitos da BNCC de Ciência da Computação são cíclicos e partem dos conhecimentos construídos no ano anterior. Abaixo são apresentadas as questões condutoras para o 3º ano do Ensino Fundamental I.

Quadro 4. Questões de avaliação de Ciência da Computação para o 3º ano do EF.

Eixo	Objeto de conhecimento	Habilidade(s)	Questão condutora
Pensamento Computacional	Lógica Computacional	EF03CO01	Associa os valores "verdadeiro" e "falso" a sentenças lógicas?
			Utiliza termos que indicam negação?
	Algoritmos com repetições condicionais simples	EF03CO02	Cria algoritmos representados em linguagem oral, escrita ou pictográfica?
			Inclui sequências e repetições simples com condição (iterações definidas)
			Resolve problemas de forma individual?
			Resolve problemas de forma coletiva?
	Decomposição	EF03CO03	Aplica a estratégia de decomposição para resolver problemas?
			Divide problemas complexos em partes menores?
			Resolve os problemas menores?
			Combina as soluções ao final?
Mundo Digital	Codificação da Informação	EF03CO04	Relaciona o conceito de "Informação" com o conceito de "Dado"?
		EF03CO05	Compreende que dados são estruturados em formatos específicos?
	Interface física	EF03CO06	Reconhece que o computador realiza

			comunicação com o mundo exterior?
			Identifica a utilização de interfaces físicas, como dispositivos de Entrada e Saída?
Cultura Digital	Uso de tecnologias computacionais	EF03CO07	Utiliza diferentes navegadores?
			Utiliza diferentes ferramentas de busca de informações?
	EF03CO08	Utiliza diferentes ferramentas computacionais em situações didáticas?	
		Utiliza diferentes ferramentas computacionais para expressar-se em diferentes meios digitais?	
Segurança e responsabilidade no uso de tecnologia	EF03CO09	Reconhece o potencial impacto do compartilhamento de informações pessoais ou de seus pares em meio digital?	

Fonte: Do autor, 2023.

Abaixo são apresentadas as questões condutoras para o 4º ano do Ensino Fundamental I.

Quadro 5. Questões de avaliação de Ciência da Computação para o 4º ano do EF.

Eixo	Objeto de conhecimento	Habilidade(s)	Questão condutora	
Pensamento Computacional	Matrizes e registros	EF04CO01	Reconhece objetos do mundo real e ou digital que podem ser representados através de matrizes?	
			Estabelece uma organização em que cada componente está em uma posição definida por coordenadas?	
			Realiza manipulações simples destas representações?	
	Algoritmos com repetições simples e aninhadas	EF04CO02	Identifica cada componente por um nome?	
			EF04CO03	Cria algoritmos por representação oral, escrita ou pictográfica?
				Inclui sequência e repetições simples e aninhadas (iterações definidas e indefinidas)?
				Resolve problemas de forma independente?
				Resolve problemas de forma colaborativa?
Mundo Digital	Codificação da Informação	EF04CO04	Entende que guardar, manipular e	

			transmitir dados requer a codificação para um formato digital?
		EF04CO05	Codifica informações em alguma representação (ASCII, Pixel - RBG, etc)?
Cultura Digital	Uso de tecnologias computacionais	UF04CO06	Usa diferentes ferramentas computacionais para criação de conteúdos (textos, apresentações, vídeos, etc)?
	Segurança e responsabilidade no uso de tecnologia	UF04CO07	Demonstra postura ética nas atividades de coleta, transferência, guarda e uso de dados?
		UF04CO08	Reconhece a importância de verificar a confiabilidade das fontes de informação obtidas na Internet?
			Verifica a confiabilidade das fontes de informação obtidas na Internet?

Fonte: Do autor, 2023.

Por fim, seguem abaixo as questões condutoras para o 5º ano do Ensino Fundamental I, último ano deste nível de ensino.

Quadro 6. Questões de avaliação de Ciência da Computação para o 5º ano do EF.

Eixo	Objeto de conhecimento	Habilidade(s)	Questão condutora
Pensamento Computacional	Listas e grafos	EF02CO01	Reconhece objetos do mundo real e/ou digital que podem ser representados através de listas?
			Representa objetos do mundo real e/ou digital através de listas com número variável de itens em sequência?
			Realiza manipulações simples nestas representações?
		EF02CO02	Reconhece objetos do mundo real e/ou digital que podem ser representados através de grafos?
	Representa objetos do mundo real e/ou digital através de grafos com quantidade variável de vértices conectados por arestas?		
	Lógica computacional	EF02CO03	Realiza operações de negação?
			Realiza operações de conjunção?

	Algoritmos com seleção condicional	EF02CO04	Realiza operações de disjunção?	
			Cria algoritmos representados em linguagem oral, escrita ou pictográfica?	
			Simula algoritmos representados em linguagem oral, escrita ou pictográfica?	
			Inclui sequências, repetições e seleções condicionais?	
			Resolve problemas de forma independente?	
			Resolve problemas de forma colaborativa?	
Mundo Digital	Arquitetura de computadores	EF02CO05	Identifica os componentes principais de um computador, como dispositivos de entrada/saída?	
			Identifica os componentes principais de um computador, como dispositivos processadores?	
			Identifica os componentes principais de um computador, como dispositivos de armazenamento?	
	Armazenamento de dados	EF02CO06	Reconhece que os dados podem ser armazenados em um dispositivo local?	
			Reconhece que os dados podem ser armazenados em um dispositivo remoto?	
	Sistema operacional	EF02CO07	Reconhece a necessidade de um sistema operacional para execução de programas e gerenciamento do hardware?	
Cultura Digital	Segurança e responsabilidade no uso da tecnologia	EF02CO08	Acessa as informações na Internet de forma crítica?	
			É capaz de distinguir conteúdos confiáveis de não confiáveis?	
	Uso de tecnologias computacionais	EF02CO09	Usa informações considerando aplicações e limites dos direitos autorais em diferentes mídias digitais?	
			EF02CO10	Expressa-se de forma crítica e criativa na compreensão de que as tecnologias mudam o mundo do trabalho e a evolução da sociedade?
				EF02CO11

Fonte: Do autor, 2023.

Como um reforço final, observa-se que estas questões não são pétreas, e sim passíveis de críticas, sugestões, mudanças e alterações. O esforço de pesquisa concentra-se em desbravar o campo de Ciência da Computação que iniciará o processo de entrada nas escolas de Educação Básica, e, portanto, necessitam de pesquisas iniciais para indicar caminhos possíveis. E a avaliação, como parte fundamental do processo, não pode ser ignorada.

5. Conclusões

Em conclusão, este artigo buscou definir parâmetros para uma avaliação qualitativa das habilidades de Ciência da Computação. Explorando a pergunta de pesquisa “De quais maneiras avaliar as habilidades de Ciência da Computação no Ensino Fundamental I?”. Os meios para a avaliação já estão definidos na legislação brasileira, que indica uma avaliação contínua, cumulativa e com prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos. A construção de relatórios de avaliação foi um dos caminhos encontrados para viabilizar os registros do desenvolvimento cognitivo dos alunos.

Novamente vale a observação de que os procedimentos adotados nesta pesquisa indicam possibilidades iniciais, não necessariamente um método de avaliação a ser amplamente explorado sem modificações. O professor deve adequar as perguntas conforme as necessidades de sua turma, mas não ignorando os esforços aqui empregados na análise de cada habilidade.

Acredita-se que o objetivo inicial tenha sido atingido, bem como as respostas para a questão proposta. Como estudos futuros é possível realizar a ampliação, aplicação ou até mesmo análise de resultados de terceiros utilizando a proposta apresentada.

Referências

- Brasil, Ministério da Educação. (2023). “Base Nacional Comum Curricular.”, <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>, 16 jul. 2023.
- Brasil, Ministério da Educação. (2022, a). “Computação Complemento à BNCC.”, <http://portal.mec.gov.br/docman/fevereiro-2022-pdf/236791-anexo-ao-parecer-cnece-b-n-2-2022-bncc-computacao/file>, 10 jun. 2023.
- Brasil, Ministério da Educação. (2018). “Estrutura da BNCC.”, <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#estrutura>, 11 jun. 2023.
- Brasil, Ministério da Educação. (1996). “Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996.”, http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm, 11 jun. 2023.
- Brasil, Ministério da Educação. (2022, b). “Normas sobre Computação na Educação Básica - Complemento à BNCC.”, <https://www.jusbrasil.com.br/diarios/1206984410/dou-secao-1-06-10-2022-pg-33>, 11 jun. 2023.
- Bardin, L. (1977). Análise de conteúdo. Tradução de Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. 70ª edição. Editora: Edições 70, LDA. Lisboa - Portugal.
- Hoffmann, J. (2003). Avaliação Mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade. 23ª edição. Editora: Editora Mediação. Porto Alegre.