



Universidade Estadual de Feira de Santana
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação

Avaliação didática dos livros do sexto e sétimo anos da série Computação Fundamental

Emanuele Alexandre de França Mascarenhas

Feira de Santana

2022



Universidade Estadual de Feira de Santana
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação

Emanuele Alexandre de França Mascarenhas

**Avaliação didática dos livros do sexto e sétimo anos da
série Computação Fundamental**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Feira de Santana como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação.

Orientador: Roberto Almeida Bittencourt

Feira de Santana

2022

Ficha Catalográfica - Biblioteca Central Julieta Carteado - UEFS

M361

Mascarenhas, Emanuele Alexandre de França
Avaliação didática dos livros do sexto e sétimo anos da série
Computação Fundamental / Emanuele Alexandre de França Mascarenhas. –
2022.
235 f.: il.

Orientador: Roberto Almeida Bittencourt.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Feira de Santana,
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação, Feira de Santana,
2022.

1. Computação – Ensino fundamental. 2. Livro didático. 3. Avaliação.
I. Título. II. Bittencourt, Roberto Almeida, orient. III. Universidade
Estadual de Feira de Santana.

CDU 371.671:004

Emanuele Alexandre de França Mascarenhas

**Avaliação didática dos livros do sexto e sétimo anos da série
Computação Fundamental**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Feira de Santana como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciência da Computação.

Feira de Santana, 2 de dezembro de 2022

BANCA EXAMINADORA



Roberto Almeida Bittencourt (Orientador(a))
Universidade Estadual de Feira de Santana



Taciana Pontual da Rocha Falcão
Universidade Federal Rural de Pernambuco



Claudia Pinto Pereira
Universidade Estadual de Feira de Santana

Abstract

Decades ago, computing education for children and young people took its first steps. Since then, several initiatives proposed the introduction of computing education from an early age, and various schools in Brazil and around the world have included computing in K-12 education. One implementation challenge is the scarcity of complete and coherent computing curricula for middle school. Despite the existing national and international curriculum guidelines, there is a lack of instructional materials, especially evaluated materials. In any field of knowledge, textbooks are of paramount importance, serving as a guide for teachers in class. Quality books make a significant difference in student learning. Between 2019 and 2020, the *Computação Fundamental* book series was developed, based on standards from the CSTA curriculum frameworks. The books cover from the sixth to the ninth grade of middle school, and offer more than mere instruction in the use of computers, instead addressing knowledge of Computer Science, with lesson plans and activities. The books are available in Portuguese and licensed under Creative Commons, in versions for both teachers and students. The objective of this work was to evaluate, from the perspective of teachers, the sixth and seventh grade textbooks of the *Computação Fundamental* series, with a focus on the quality of instructional materials, analyzing the adequacy of content to the age and development of the target audience as well as the quality of instructional resources.

First, an evaluation of the sixth-grade book called *Computação e Eu* was carried out. Twelve researchers, among Computing Education researchers and Computing Teaching students, answered surveys that were developed based on the evaluation standards of Project 2061 and the TEC rubric. The questionnaires were composed by the categories Substance, Sophistication, Educational Design, Teacher Accessibility, Equity and Content, with quantitative and qualitative questions.

Then the seventh-grade book, *Computação e Comunidade*, was evaluated by fourteen evaluators, among Computing Education researchers, Computing Teaching students and K-12 Computing teachers. The questionnaires kept the same pattern and evaluation categories.

The results obtained in the evaluation of both books suggest that, in general, the books are a good option for introducing computing content. As issues for improvement, we highlight the need to add assessment materials in the books, reinforcing

concepts and definitions to aid teacher learning, and the better addressing of equity issues. Positive aspects include the spiral approach, attention to meaningful learning, detailed lesson plans, and encouragement of student collaboration and participation.

The careful evaluation carried out allowed us to identify the advantages of the books and also to draw attention to their drawbacks. With them in mind, authors may improve the books in a second version. In addition, teachers interested in using the books now have a detailed assessment of their positive and negative aspects.

Keywords: Middle school; Computing; Instructional materials; Textbook; Evaluation.

Resumo

Há décadas, a educação em computação para crianças e jovens teve seus primeiros passos. Desde então, várias iniciativas propõem introduzir o ensino de computação nas escolas, e muitas escolas no Brasil e no mundo têm incluído a computação na educação básica. Um desafio de implementação é a escassez de currículos de computação completos e coerentes para o ensino fundamental. Apesar dos referenciais curriculares nacionais e internacionais existentes, faltam materiais didáticos, preferencialmente, avaliados. Em qualquer área do conhecimento, o livro didático é de suma importância, servindo como um guia para os professores em sala de aula. Livros de qualidade fazem diferença significativa na aprendizagem dos estudantes.

Entre 2019 e 2020, foi desenvolvida a série de livros Computação Fundamental, que é baseada em padrões dos referenciais curriculares da CSTA. Os livros, do sexto ao nono anos do Ensino Fundamental II, oferecem mais que mera instrução do uso de computadores, mas abordam conhecimentos de Ciência da Computação, com planos de aula, atividades e exercícios. Os livros estão disponíveis em português e com licença *Creative Commons*, em versões para os professores e para os estudantes.

O objetivo desse trabalho foi avaliar, da perspectiva de professores, os livros didáticos do sexto e sétimo anos da série Computação Fundamental, com foco na qualidade dos materiais didáticos, analisando a adequação do conteúdo à idade e desenvolvimento do público ao qual se destina e a qualidade dos recursos instrucionais.

Primeiramente, foi realizada a avaliação do livro do sexto ano, denominado Computação e Eu. Doze avaliadores, dentre pesquisadores da área de Educação em Computação e estudantes de Licenciatura em Computação, responderam aos questionários desenvolvidos com base nos padrões de avaliação do Projeto 2061 e da rubrica TEC. Os questionários foram compostos pelas categorias Substância, Sofisticação, Design Educacional, Acessibilidade do Professor, Equidade e Conteúdo, com questões quantitativas e qualitativas.

Em seguida, o livro do sétimo ano, Computação e Comunidade, foi avaliado por quatorze avaliadores, dentre pesquisadores da área de Educação em Computação, estudantes de Licenciatura em Computação e professores da Educação Básica. Os questionários mantiveram o mesmo padrão e categorias de avaliação.

Os resultados obtidos na avaliação de ambos os livros sugerem que, de modo geral, os livros são uma boa opção para introdução dos conteúdos de computação. Como

aspectos a melhorar, destacam-se a necessidade de adicionar materiais de avaliação nos livros, reforçar conceitos e definições para o apoio à aprendizagem do professor e abordar melhor questões de equidade. Como aspectos positivos, pode-se destacar a abordagem em espiral, a atenção à aprendizagem significativa, os planos de aula detalhados e o incentivo à colaboração e à participação dos estudantes.

A avaliação criteriosa realizada permitiu identificar os pontos positivos dos livros e também chamar a atenção para seus pontos negativos. De posse deles, os autores podem melhorar os livros em uma segunda versão. Além disso, os professores interessados em usar os livros contam agora com uma avaliação detalhada de seus aspectos positivos e negativos.

Palavras-chave: Ensino Fundamental; Computação; Material didático; Livro didático; Avaliação.

Prefácio

Esta dissertação de mestrado foi submetida à Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS) como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência da Computação.

A dissertação foi desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação (PGCC), tendo como orientador o Prof. Dr. **Roberto Almeida Bittencourt**.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus por me dar forças e me fazer acreditar de que sou capaz, sempre me mostrando o melhor caminho a seguir. Nessa jornada foram momentos difíceis que só Ele podia me encorajar a continuar lutando. Obrigada, meu Deus, pela vida, saúde e capacitação e por permitir essa vitória.

Agradeço também aos meus pais, em especial a minha mãe Edimilza por estar sempre ao meu lado, incentivando e apoiando com seu amor incondicional. Não conseguiria chegar onde cheguei sem você. Aos meus irmãos, Franklin e Gabriele, que sempre estiveram ao meu lado, me apoiando e torcendo por mim.

Ao meu esposo Antônio Edson por sempre incentivar minhas decisões, por fortalecer minha autoestima e compreender a importância dessa conquista. Sem palavras para agradecer seu companheirismo, amor e paciência durante todo o percurso, em especial nos momentos em que me fiz ausente. Não poderia deixar de registrar o agradecimento aos meus tios Angélica e Edelvito pelo apoio e por me mostrar que era preciso um descanso e que em seguida o rendimento era outro na escrita da dissertação.

Às minhas filhas Antonely e Laryssa, que apesar de crianças compreenderam minha ausência em diversos momentos. Suas palavras doces e a contagem regressiva para que eu concluísse e pudesse estar mais perto me fortaleceram a cada dia.

Gratidão enorme ao meu orientador Roberto Bittencourt por todo conhecimento compartilhado, por tantas horas dedicadas a reuniões de orientação, por sua paciência, pelas palavras de incentivo e amizade. Roberto, você é um exemplo de professor. Muito obrigada! Gratidão também aos membros da banca, Taciana Falcão e Cláudia Pinto. Cada detalhe observado por vocês, as avaliações, comentários e sugestões apresentadas ajudaram a melhorar este trabalho desde a qualificação.

Aos meus colegas e amigos da Assessoria de Informática, que abraçaram as demandas atendidas por mim no período em que precisei me afastar para estudar. Em especial a Mari por todo apoio ao meu afastamento entendendo minha necessidade de deixar a gerência para cursar o mestrado.

Agradeço a todos os pesquisadores, professores e estudantes que colaboraram respondendo aos questionários. Enfim, agradeço a todos que de alguma forma participou desse processo e faz parte dessa conquista.

Sumário

Abstract	i
Resumo	iii
Prefácio	v
Agradecimentos	vi
Alinhamento com a Linha de Pesquisa	xi
Produções Bibliográficas, Produções Técnicas e Premiações	xii
Lista de Tabelas	xiii
Lista de Figuras	xvi
1 Introdução	1
1.1 Objetivos e Questões de Pesquisa	3
1.2 Relevância	3
1.3 Contribuições	4
1.4 Organização do Trabalho	4
2 Revisão Bibliográfica	6
2.1 Computação na Escola	6
2.2 Tópicos de Computação na Escola	7
2.2.1 Computação Desplugada	7
2.2.2 Computação Criativa	7
2.2.3 Pensamento Computacional	8
2.2.4 Logo e Caneta do Scratch	9
2.2.5 Programação de Jogos	10
2.3 Currículo e Referenciais Curriculares	11
2.4 Materiais Didáticos	12
2.5 Trabalhos Relacionados	17

3	Os Livros	19
3.1	Computação e Eu	19
3.1.1	Resultados de Aprendizagem Gerais	20
3.2	Computação e Comunidade	21
3.2.1	Resultados de Aprendizagem Gerais	22
4	Metodologia	26
4.1	Elaboração do instrumento	26
4.2	Teste e revisão do instrumento	33
4.3	Aplicação do instrumento	33
4.3.1	Aplicação do Instrumento no livro Computação e Eu	33
4.3.2	Aplicação do Instrumento no livro Computação e Comunidade	34
4.4	Análise dos resultados	34
5	Resultados - Livro Computação e Eu	36
5.1	Unidade I	36
5.1.1	Substância e Sofisticação	37
5.1.2	Design Educacional	39
5.1.3	Acessibilidade do Professor	40
5.1.4	Equidade	42
5.1.5	Conteúdo	43
5.1.6	Síntese da Unidade I	45
5.2	Unidade II	46
5.2.1	Substância e Sofisticação	46
5.2.2	Design Educacional	48
5.2.3	Acessibilidade do Professor	49
5.2.4	Equidade	50
5.2.5	Conteúdo	50
5.2.6	Síntese da Unidade II	53
5.3	Unidade III	53
5.3.1	Substância e Sofisticação	54
5.3.2	Design Educacional	55
5.3.3	Acessibilidade do Professor	55
5.3.4	Equidade	56
5.3.5	Conteúdo	57
5.3.6	Síntese da Unidade III	60
5.4	Unidade IV	60
5.4.1	Substância e Sofisticação	61
5.4.2	Design Educacional	62
5.4.3	Acessibilidade do Professor	63
5.4.4	Equidade	64
5.4.5	Conteúdo	65
5.4.6	Síntese da Unidade IV	67
5.5	Avaliação geral do livro	68

5.5.1	Substância e Sofisticação	68
5.5.2	Design Educacional	68
5.5.3	Acessibilidade do Professor	70
5.5.4	Equidade	71
5.5.5	Conteúdo	72
5.5.6	Síntese do livro Computação e Eu	73
6	Resultados - Livro Computação e Comunidade	76
6.1	Unidade I	76
6.1.1	Substância e Sofisticação	77
6.1.2	Design Educacional	79
6.1.3	Acessibilidade do Professor	80
6.1.4	Equidade	81
6.1.5	Conteúdo	83
6.1.6	Síntese da Unidade I	85
6.2	Unidade II	85
6.2.1	Substância e Sofisticação	86
6.2.2	Design Educacional	86
6.2.3	Acessibilidade do Professor	87
6.2.4	Equidade	87
6.2.5	Conteúdo	88
6.2.6	Síntese da Unidade II	90
6.3	Unidade III	92
6.3.1	Substância e Sofisticação	92
6.3.2	Design Educacional	93
6.3.3	Acessibilidade do Professor	94
6.3.4	Equidade	95
6.3.5	Conteúdo	95
6.3.6	Síntese da Unidade III	98
6.4	Unidade IV	98
6.4.1	Substância e Sofisticação	99
6.4.2	Design Educacional	100
6.4.3	Acessibilidade do Professor	100
6.4.4	Equidade	101
6.4.5	Conteúdo	101
6.4.6	Síntese da Unidade IV	104
6.5	Avaliação geral do livro	104
6.5.1	Substância e Sofisticação	104
6.5.2	Design Educacional	107
6.5.3	Acessibilidade do Professor	108
6.5.4	Equidade	109
6.5.5	Conteúdo	110
6.5.6	Síntese do livro Computação e Comunidade	110

7	Discussão	113
7.1	Qual a adequação dos conteúdos dos livros avaliados em relação à faixa etária e ao nível de desenvolvimento cognitivo dos estudantes-alvo?	113
7.2	Qual a adequação dos conteúdos e habilidades trabalhados nos livros avaliados em relação aos referenciais curriculares da CSTA?	117
7.3	De que forma os livros avaliados atendem aos requisitos de qualidade de recursos didáticos de design educacional, acessibilidade do professor, equidade e conteúdo?	124
7.3.1	Design Educacional	124
7.3.2	Acessibilidade do Professor	125
7.3.3	Equidade	128
7.3.4	Conteúdo	131
8	Conclusões	133
8.1	Trabalhos Futuros	135
	Referências	137
A	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	142
B	Formulário de Avaliação da Unidade I do Livro Computação e Eu	145
C	Formulário de Avaliação da Unidade II do Livro Computação e Eu	155
D	Formulário de Avaliação da Unidade III do Livro Computação e Eu	161
E	Formulário de Avaliação da Unidade IV do Livro Computação e Eu	167
F	Formulário de Avaliação Geral do Livro Computação e Eu	173
G	Formulário de Avaliação da Unidade I do Livro Computação e Comunidade	180
H	Formulário de Avaliação da Unidade II do Livro Computação e Comunidade	190
I	Formulário de Avaliação da Unidade III do Livro Computação e Comunidade	195
J	Formulário de Avaliação da Unidade IV do Livro Computação e Comunidade	201
K	Formulário de Avaliação Geral do Livro Computação e Comunidade	207

Alinhamento com a Linha de Pesquisa

Linha de Pesquisa: Software e Sistemas Computacionais

Esta dissertação realiza uma avaliação dos dois primeiros livros da série Computação Fundamental, que foi desenvolvida para a introdução da computação no ensino Fundamental. Os livros didáticos visam a formação dos estudantes em computação e programação para que os estudantes não sejam apenas usuários de recursos computacionais, mas que compreendam como os softwares e os sistemas computacionais funcionam. Desta maneira, essa dissertação está alinhada com a linha de pesquisa de Software e Sistemas Computacionais, mais especificamente, com a subárea de Educação em Computação.

Produções Bibliográficas, Produções Técnicas e Premiações

Mascarenhas, E. A., & Bittencourt, R. A. (2022). Evaluation of a Sixth-Grade Computing Textbook. In Proceedings of the 27th ACM Conference on on Innovation and Technology in Computer Science Education Vol. 1 (pp. 26-32).

Lista de Tabelas

4.1	Critérios de Avaliação do Design Educacional	28
4.2	Categorias e Subcategorias de Avaliação Adaptadas da Rubrica TEC	29
4.3	Critérios de Avaliação da Acessibilidade do Professor	29
4.4	Critérios de Avaliação da Equidade	31
4.5	Critérios de Avaliação do Conteúdo	32
4.6	Perfil dos Avaliadores do Livro Computação e Eu	34
4.7	Perfil dos Avaliadores do Livro Computação e Comunidade	34
7.1	Objetivos contemplados e atendidos no livro Computação e Eu	120
7.2	Objetivos contemplados e atendidos no livro Computação e Comunidade	124

Lista de Figuras

5.1	Substância e Sofisticação dos objetivos das aulas da Unidade I do Livro Computação e Eu.	38
5.2	Avaliação do Design Educacional da Unidade I do Livro Computação e Eu.	40
5.3	Avaliação da Acessibilidade do Professor da Unidade I do Livro Computação e Eu.	41
5.4	Avaliação da Equidade da Unidade I do Livro Computação e Eu. . .	43
5.5	Avaliação do Conteúdo da Unidade I do Livro Computação e Eu. . .	44
5.6	Substância e Sofisticação dos objetivos das aulas da Unidade II do Livro Computação e Eu.	47
5.7	Avaliação do Design Educacional da Unidade II do Livro Computação e Eu.	48
5.8	Avaliação da Acessibilidade do Professor da Unidade II do Livro Computação e Eu.	49
5.9	Avaliação da Equidade da Unidade II do Livro Computação e Eu. . .	51
5.10	Avaliação do Conteúdo da Unidade II do Livro Computação e Eu. . .	52
5.11	Substância e Sofisticação dos objetivos das aulas da Unidade III do Livro Computação e Eu.	54
5.12	Avaliação do Design Educacional da Unidade III do Livro Computação e Eu.	56
5.13	Avaliação da Acessibilidade do Professor da Unidade III do Livro Computação e Eu.	57
5.14	Avaliação da Equidade da Unidade III do Livro Computação e Eu. . .	58
5.15	Avaliação do Conteúdo da Unidade III do Livro Computação e Eu. . .	59
5.16	Substância e Sofisticação dos objetivos das aulas da Unidade IV do Livro Computação e Eu.	61
5.17	Avaliação do Design Educacional da Unidade IV do Livro Computação e Eu.	63
5.18	Avaliação da Acessibilidade do Professor da Unidade IV do Livro Computação e Eu.	64
5.19	Avaliação da Equidade da Unidade IV do Livro Computação e Eu. . .	65
5.20	Avaliação do Conteúdo da Unidade IV do Livro Computação e Eu. . .	66
5.21	Substância e Sofisticação dos resultados esperados de aprendizagem do livro Computação e Eu.	69

5.22	Avaliação do Design Educacional do livro Computação e Eu.	70
5.23	Avaliação da Acessibilidade do Professor do livro Computação e Eu.	71
5.24	Avaliação da Equidade do livro Computação e Eu.	72
5.25	Avaliação do Conteúdo do livro Computação e Eu.	75
6.1	Substância e Sofisticação dos objetivos das aulas da Unidade I do livro Computação e Comunidade.	78
6.2	Avaliação do Design Educacional da Unidade I do livro Computação e Comunidade.	80
6.3	Avaliação da Acessibilidade do Professor da Unidade I do livro Computação e Comunidade.	81
6.4	Avaliação da Equidade da Unidade I do livro Computação e Comunidade.	82
6.5	Avaliação do Conteúdo da Unidade I do livro Computação e Comunidade.	84
6.6	Substância e Sofisticação dos objetivos das aulas da Unidade II do livro Computação e Comunidade.	87
6.7	Avaliação do Design Educacional da Unidade II do livro Computação e Comunidade.	88
6.8	Avaliação da Acessibilidade do Professor da Unidade II do livro Computação e Comunidade.	89
6.9	Avaliação da Equidade da Unidade II do livro Computação e Comunidade.	90
6.10	Avaliação do Conteúdo da Unidade II do livro Computação e Comunidade.	91
6.11	Substância e Sofisticação dos objetivos das aulas da Unidade III do livro Computação e Comunidade.	93
6.12	Avaliação do Design Educacional da Unidade III do livro Computação e Comunidade.	94
6.13	Avaliação da Acessibilidade do Professor da Unidade III do livro Computação e Comunidade.	95
6.14	Avaliação da Equidade da Unidade III do livro Computação e Comunidade.	96
6.15	Avaliação do Conteúdo da Unidade III do livro Computação e Comunidade.	97
6.16	Substância e Sofisticação dos objetivos das aulas da Unidade IV do livro Computação e Comunidade.	99
6.17	Avaliação do Design Educacional da Unidade IV do livro Computação e Comunidade.	100
6.18	Avaliação da Acessibilidade do Professor da Unidade IV do livro Computação e Comunidade.	101
6.19	Avaliação da Equidade da Unidade IV do livro Computação e Comunidade.	102

6.20	Avaliação do Conteúdo da Unidade IV do livro do Computação e Comunidade.	103
6.21	Substância e Sofisticação dos resultados esperados de aprendizagem do livro Computação e Comunidade (Parte 1).	105
6.22	Substância e Sofisticação dos resultados esperados de aprendizagem do livro Computação e Comunidade (Parte 2).	106
6.23	Avaliação do Design Educacional do livro Computação e Comunidade.	107
6.24	Avaliação da Acessibilidade do Professor do livro Computação e Comunidade.	108
6.25	Avaliação da Equidade do livro Computação e Comunidade.	109
6.26	Avaliação do Conteúdo do livro Computação e Comunidade.	112

Capítulo 1

Introdução

*“Ensinar não é transferir
conhecimento, mas criar as
possibilidades para a sua própria
produção ou a sua construção.”*

– Paulo Freire

A educação em computação para crianças e jovens teve seus primeiros avanços em 1967 quando Seymour Papert, Cynthia Solomon e Wally Feuerzeig criaram a linguagem de computador Logo, a primeira projetada para crianças (Papert, 1980). Desde então, muitos estudos foram realizados que sugerem os benefícios da introdução da educação em computação na educação básica (Costa et al., 2016).

Através de revisão da literatura e de entrevistas com vários pesquisadores e profissionais renomados na área de Educação em Computação, Blikstein e Moghadam (2019) identificou e listou as principais razões para a introdução da educação em computação no ensino fundamental e médio na visão dos entrevistados. As principais razões foram: o desenvolvimento do pensamento computacional e raciocínio lógico; aproximação com a área de tecnologia, podendo gerar uma influência importante para a escolha das carreiras dos adolescentes, o que favorece o mercado de trabalho, que cada vez mais demanda de conhecimentos de computação; o letramento computacional; e a equidade da participação.

Além das razões, as entrevistas possibilitaram identificar também os desafios para a implementação da educação em computação na educação básica. Dentre os desafios, se destacam questões relacionadas a equidade, escalabilidade, qualidade de implementação, pluralismo, desenvolvimento de professores e currículo e materiais didáticos (Coenraad et al., 2020; Blikstein e Moghadam, 2019).

Dos desafios elencados, é importante ressaltar a inexistência de um currículo completo e coerente para o ensino fundamental brasileiro, construído em torno de *fra-*

meworks ou padrões curriculares (Bittencourt et al., 2021). Como uma primeira etapa para resolver este problema, foram produzidos vários referenciais curriculares, como o da *Computer Science Teachers Association* (CSTA) (CSTA, 2017), o da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) (SBC, 2018) e o Currículo de Tecnologia e Computação do Centro de Inovação da Educação Brasileira (CIEB) (Raabe et al., 2020). Estes referenciais apresentam habilidades a serem desenvolvidas pelos estudantes e práticas pedagógicas para ajudar os professores a pensar como trabalhar cada conteúdo em sala de aula, e para a produção de currículos.

Porém, não basta ter referenciais curriculares, é necessário ter materiais didáticos e avaliá-los. Alguns países como EUA e Nova Zelândia disponibilizam diversos materiais didáticos para o ensino de computação na educação básica, mas em inglês. Por outro lado, mais do que uma avaliação da aplicação, os materiais didáticos precisam ser avaliados quanto à sua qualidade. Por exemplo, o projeto 2061 da *American Association for the Advancement of Science* (AAAS) avaliou materiais didáticos de Matemática e Ciências através de análise de conteúdo e do design educacional (Kulm et al., 1999). De forma semelhante, foram avaliados dois currículos de Computação dos EUA, *Exploring Computer Science* e *CodeHS*, em relação a Acessibilidade do Professor, Equidade e Conteúdo (Weintrop et al., 2019).

No Brasil, alguns materiais didáticos de computação para a educação básica tem sido desenvolvidos, porém ainda são escassos, incompletos e muitas vezes não foram elaborados com base em referenciais curriculares. Como uma opção completa, baseada em referenciais curriculares, temos a série de livros didáticos *Computação Fundamental* (Santana et al., 2021b). Esta coleção foi desenvolvida em 2019 e 2020 como uma proposta curricular completa, aberta e baseada nos referenciais curriculares da CSTA para ensino de computação no Ensino Fundamental II. A proposta disponibiliza um conjunto de quatro livros didáticos, do sexto ao nono anos, voltados para o ensino-aprendizagem de computação para apoiar a implementação do currículo de computação no ensino fundamental II, o qual vai além da mera instrução de uso de computadores, mas também aborda conceitos e práticas de ciência da computação.

A coleção *Computação Fundamental* ainda não foi avaliada quanto à qualidade dos materiais didáticos. Após o desenvolvimento de cada livro da série *Computação Fundamental*, foram realizadas experiências preliminares de aplicação de apenas algumas unidades de cada livro em turmas pequenas, no intuito de avaliar a sequência das instruções e atividades (Santana et al., 2019; Araújo et al., 2019; Santana et al., 2020a; Araújo et al., 2020). Devido às avaliações realizadas terem sido limitadas a apenas algumas aulas, percebeu-se a necessidade de avaliar a qualidade dos materiais didáticos desenvolvidos, considerando a adequação do conteúdo à idade e desenvolvimento do público ao qual se destina e a qualidade instrucional, na perspectiva de educadores.

1.1 Objetivos e Questões de Pesquisa

O objetivo desta pesquisa foi *avaliar, na perspectiva de educadores, os livros didáticos do sexto e sétimo anos da série Computação Fundamental em termos de adequação de conteúdo e da qualidade dos recursos instrucionais utilizados.*

A adequação de conteúdo e a qualidade dos recursos instrucionais foram avaliados com base em seis categorias (Kulm et al., 1999; Weintrop et al., 2019). A categoria Substância avalia se os materiais abordam a essência dos conteúdos. Por sua vez, a categoria Sofisticação avalia se os conteúdos são apresentados no nível de complexidade apropriados para a idade/série escolar indicada. A categoria Design Educacional avalia o suporte instrucional oferecido pelo material. A quarta categoria é acessibilidade do professor, que avalia o suporte pedagógico oferecido aos professores. A categoria Equidade busca avaliar se os livros oferecem a oportunidade para os alunos perceberem e celebrarem sua cultura e suas identidades pessoais, bem como a acessibilidade e adaptabilidade dos livros em relação a situações particulares dos alunos. E, por fim, a categoria Conteúdo avalia os conteúdos dos livros bem como a maneira pela qual esses conteúdos são apresentados.

Diante do objetivo da pesquisa e das categorias de avaliação abordadas, as seguintes questões de pesquisa foram respondidas:

1. Qual a adequação dos conteúdos dos livros avaliados em relação à faixa etária e ao nível de desenvolvimento cognitivo dos estudantes-alvo?
2. Qual a adequação dos conteúdos e habilidades trabalhados nos livros avaliados em relação aos referenciais curriculares da CSTA?
3. De que forma os livros avaliados atendem aos requisitos de qualidade de recursos didáticos de design educacional, acessibilidade do professor, equidade e conteúdo?

1.2 Relevância

Dada a importância dos livros didáticos no processo de ensino e aprendizagem nas salas de aula, atuando como uma ferramenta guia, este trabalho permite aumentar a confiança tanto dos gestores escolares, na adoção de materiais didáticos já avaliados, como dos professores, na sua utilização.

Este trabalho também mostra-se útil aos autores dos livros. Diante dos resultados obtidos e identificação dos pontos fortes e fracos dos livros, este trabalho apresenta sugestões para possíveis melhorias e um *feedback* que lhes permite aperfeiçoar os livros em novas versões.

Por outro lado, os livros didáticos, além de serem os primeiros totalmente abertos, razoavelmente completos, e escritos em português, passaram por um processo de avaliação rigorosa, tornando-se uma opção mais segura de materiais didáticos de computação para o ensino fundamental.

1.3 Contribuições

As principais contribuições deste trabalho foram:

- Um questionário de avaliação de materiais didáticos de computação em português formulado a partir da literatura existente;
- Uma avaliação dos dois primeiros livros da série Computação Fundamental.

O questionário elaborado é relevante por combinar rubricas de avaliação testadas e validadas (Weintrop et al., 2019; Kulm et al., 1999), que apresentam critérios de avaliação diferentes entre si. Esses critérios juntos fornecem uma ferramenta mais rigorosa para a avaliação, que é realizada observando categorias diversas.

Além disso, ter os livros avaliados traz benefícios tanto para quem desejar utilizá-los, quanto para aqueles que desejarem desenvolver materiais didáticos para o público da educação básica, além da possibilidade de melhorar os materiais existentes.

1.4 Organização do Trabalho

No Capítulo 2, apresentamos uma revisão bibliográfica com explanação de alguns tópicos importantes relacionados à computação na escola, currículos e referenciais curriculares, materiais didáticos no Brasil e no mundo, além de trabalhos relacionados.

No Capítulo 3, apresentamos a estrutura de cada livro avaliado, com seus macro-objetivos, bem como os eixos que norteiam as aulas e seus respectivos resultados de aprendizagem esperados.

No Capítulo 4, são detalhados os métodos utilizados na pesquisa, desde a elaboração dos instrumentos de avaliação dos materiais didáticos à sua aplicação.

No Capítulo 5, apresentamos os resultados obtidos da aplicação dos questionários para o primeiro livro, Computação e Eu. Os resultados são detalhados por unidade, seguidos pelo resultado da avaliação geral do livro.

Da mesma forma, no Capítulo 6, apresentamos os resultados obtidos da aplicação dos questionários para o segundo livro, Computação e Comunidade. Os resultados são detalhados por unidade, seguidos do resultado da avaliação geral do livro.

No Capítulo 7, apresentamos uma discussão acerca dos resultados obtidos, respondendo às três questões de pesquisa.

Por fim, no Capítulo 8, apresentamos nossas conclusões a partir do trabalho que foi desenvolvido.

O Apêndice A é o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que foi apresentado em todos os questionários utilizados neste trabalho. Os instrumentos de avaliação elaborados e utilizados no trabalho estão disponíveis nos Apêndices B, C, D, E e

F para o livro *Computação e Eu*, e nos Apêndices G, H, I, J e K, para o livro *Computação e Comunidade*.

Capítulo 2

Revisão Bibliográfica

Neste capítulo são abordados conceitos e tópicos importantes para a compreensão deste trabalho, como Computação na Escola, Tópicos de Computação na Escola, contemplando Computação Desplugada, Computação Criativa, Pensamento Computacional, Logo e Caneta do Scratch e Programação de Jogos, além de Currículo e Referenciais Curriculares, Materiais Didáticos e Trabalhos Relacionados. Os tópicos de Computação na Escola são relevantes por serem tratados nos livros didáticos avaliados. Os demais conceitos são necessários para melhor compreender o processo de avaliação de currículos e materiais didáticos.

2.1 Computação na Escola

A introdução da computação na educação básica tem sido discutida amplamente no mundo. Nas décadas de 1970 a 1990 já se falava em ensinar computação para as crianças, porém somente a partir dos anos 2000, quando as tecnologias tornaram-se mais acessíveis e presentes no cotidiano das pessoas, percebeu-se mais amplamente a necessidade de capacitar as crianças tornando-as muito mais que usuárias, mas produtoras de tecnologia (Blikstein e Moghadam, 2019).

O ensino de computação é visto como importante para nossas vidas, e defendido por pesquisadores e formuladores de políticas como tópico que deveria ser obrigatório nas escolas, como são matemática, física e linguagem. Em países como Inglaterra e Nova Zelândia, dentre outros, a computação integra, obrigatoriamente, o currículo escolar (Vahrenhold et al., 2019). No Brasil, algumas escolas já implantaram a computação no currículo, mas de maneira opcional. Não existe a obrigatoriedade e, em sua maioria, são iniciativas de escolas da rede privada de ensino.

Muitos benefícios do ensino de computação já foram apontados cientificamente, como o desenvolvimento do pensamento computacional, desenvolvimento de habilidades para resolução de problemas de forma criativa, formação de profissionais para o mercado de trabalho, além de proporcionar equidade de participação, já que os melhores

e mais criativos empregos irão exigir estes conhecimentos dos futuros profissionais (Blikstein e Moghadam, 2019).

A computação na escola deve abordar não apenas como usar o computador, normalmente chamado de informática na escola. Deve ir além, com foco em programação e ciência da computação. Com esta perspectiva, diversos referenciais curriculares foram criados nacional e internacionalmente. Nos Estados Unidos, existe o *CSTA K-12 Computer Science Standards*, da *Computer Science Teachers Association* (CSTA) (CSTA, 2017).

A Sociedade Brasileira de Computação (SBC) considera fundamental a introdução da computação nas escolas e também elaborou suas diretrizes curriculares para o ensino fundamental e médio, com foco nos eixos temáticos do Pensamento Computacional, Mundo Digital e Cultura Digital (SBC, 2018). Baseado nos referenciais curriculares da CSTA e, em parte, da SBC, foi desenvolvido o currículo Computação Fundamental como uma proposta para implementar o ensino de computação no Ensino Fundamental II (Santana et al., 2021b).

2.2 Tópicos de Computação na Escola

Aqui são descritos alguns tópicos de computação na educação básica relacionados ao conteúdo tratado nos livros avaliados.

2.2.1 Computação Desplugada

A Computação Desplugada abrange formas de ensinar computação sem utilizar o computador. O projeto *CS Unplugged* apresenta uma coleção de atividades livres e gratuitas, disponibilizada em vários idiomas, com conceitos e problemas do mundo da computação para a Educação Básica. As atividades não utilizam computador ou equipamento eletrônico. Utilizam jogos, desafios e quebra-cabeças que usam materiais simples como lápis, papel, caneta e muito movimento (Bell et al., 2011).

Assim, a Computação Desplugada é um método eficaz para o ensino de diversos conceitos da computação sem o uso do computador, de maneira lúdica e descontraída. Por não depender de computador e poder ser empregada em uma sala de aula normal, a Computação Desplugada tem sido utilizada por educadores e não especialistas em computação em diversos países do mundo, o que torna o método especialmente atraente para escolas públicas brasileiras por democratizar o acesso a um importante conteúdo da ciência sem precisar investir em um laboratório de ensino especializado (Santos et al., 2019).

2.2.2 Computação Criativa

A computação criativa (CC) está relacionada à criatividade, desenvolvimento da imaginação e ligações pessoais com a computação (Resnick, 2007; Brennan, 2015).

A CC estimula a transformação de jovens consumidores em projetistas e criadores de recursos computacionais, através da criatividade. Ela enfatiza o conhecimento e as práticas necessárias aos jovens para criação dos meios computacionais interativos de que desfrutam no seu dia-a-dia.

O desenvolvimento da criatividade é um processo em espiral. Esse processo foi descrito observando os alunos do jardim de infância ao aprender a desenvolver suas próprias ideias, experimentá-las, testar os limites, experimentar alternativas, obter contribuições de outras pessoas e gerar novas ideias com base em suas experiências (Resnick, 2007). Este último passo talvez seja o mais significativo no processo de desenvolvimento da criatividade. Em síntese, as fases do processo são: imaginar, criar, brincar/experimentar, compartilhar e refletir. Com a reflexão, novas coisas são imaginadas e o processo se repete com outros olhares, aperfeiçoando a criatividade.

Brennan (2015) elenca três desafios para o ensino de criatividade com Scratch. O primeiro desafio está relacionado à formação do professor e ao pouco conteúdo formador para professores em Scratch. O segundo desafio é a resistência dos alunos às abordagens construtivistas. E por fim, fatores externos como atividades de aprendizagem em rede e avaliação da aprendizagem criativa.

A aprendizagem criativa tem sido apoiada no Brasil pela Rede Brasileira de Aprendizagem Criativa (RBAC) (RBAC, 2021). A RBAC é um movimento que une educadores, artistas, pais, pesquisadores, empreendedores, estudantes e organizações para promover e apoiar práticas educacionais mão na massa, criativas, relevantes e inclusivas por todo o Brasil.

O projeto *Creative Computing Lab* (CCL) da *Harvard Graduate School of Education* incentiva a computação criativa e disponibiliza projetos variados, além de um Currículo de Computação Criativa, que é uma coleção de ideias, estratégias e atividades para uma experiência introdutória de computação criativa com a versão 3.0 da linguagem de programação Scratch. O projeto CCL apoia os educadores da educação básica na criação de experiências de aprendizagem em ciência da computação que priorizam a autodireção e a autoexpressão, com o objetivo de permitir que os estudantes se imaginem como criadores computacionais (Creative Computing Lab, 2021).

2.2.3 Pensamento Computacional

A expressão “Pensamento Computacional” tornou-se popular desde 2006 quando Jeannette Wing a definiu: Pensamento Computacional é pensar como os cientistas da computação pensam quando projetam sistemas para resolver problemas. Wing (2006) afirma que pensamento computacional é uma habilidade fundamental para todos, não apenas para os cientistas da computação.

Na literatura, não há um consenso sobre o conceito de Pensamento Computacional (PC) (Santana et al., 2020b). Grover e Pea (2018) tentam explicar o pensamento dos cientistas da computação descrito por Wing como uma combinação de uma lista de

competências que englobam conceitos (pensamento lógico, pensamento algorítmico, reconhecimento de padrões, abstração e generalização, avaliação e automação) e práticas (decomposição de problemas, criação de artefatos computacionais, testes e depuração, desenvolvimento incremental, colaboração e criatividade).

Brackmann (2017) sugere que o Pensamento Computacional utiliza quatro pilares – Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmos – para atingir o objetivo principal, a resolução de problemas (Brackmann, 2017).

Uma definição operacional de PC foi proposta por Santana et al. (2021a), que apresentam o Pensamento Computacional como uma abordagem para a resolução de problemas que envolve habilidades separadas em três dimensões-chave: conceitos, práticas e perspectivas. Esta definição é baseada no *framework* de PC de Brennan e Resnick, que descreve os principais conceitos, práticas e perspectivas de PC (Brennan e Resnick, 2012).

Os conceitos envolvem aqueles que os designers utilizam enquanto programam, por exemplo, sequências, loops, paralelismo, eventos, condicionais, operadores e dados. As práticas são aquelas que os designers desenvolvem à medida em que programam, que se dividem em quatro grupos: incremental e iterativo, teste e depuração, reutilização e remixagem e abstração e modularização. E as perspectivas referem-se ao que os designers percebem sobre o mundo ao seu redor e sobre eles mesmos, destacando a autoexpressão, as conexões com outras pessoas e os questionamentos (Brennan e Resnick, 2012).

Selby e Woollard (2013) consideram que pensamento computacional está associado a cinco habilidades: abstração, pensamento algorítmico, decomposição, avaliação e generalização. Ou seja, o pensamento computacional é uma abordagem focada na resolução de problemas, incorporando processos de pensamento que utilizam abstração, decomposição, design algorítmico, avaliação e generalizações. Esta definição tenta incorporar apenas os termos para os quais há um consenso na literatura ou aqueles termos que são bem definidos entre as disciplinas.

Independente de consenso sobre a definição de pensamento computacional, ele está presente como eixo temático nos referenciais curriculares da SBC e da CSTA.

2.2.4 Logo e Caneta do Scratch

Logo é uma linguagem de programação desenvolvida explicitamente para crianças, criada na década de 1960. Muito mais que uma linguagem, Logo é um ambiente de aprendizagem onde as crianças utilizam ideias matemáticas e criam seus próprios projetos. Seu desenvolvimento baseou-se no construtivismo de Jean Piaget e na pesquisa de inteligência artística de Marvin Minsky no MIT (Solomon et al., 2020). Um recurso da linguagem Logo que se destacou foi a *Turtle*, uma espécie de robô-tartaruga com uma caneta acoplada que permite criar desenhos geométricos obedecendo a comandos da linguagem (Papert, 1980).

Scratch é uma linguagem gráfica de programação em blocos que se encaixam lembrando os brinquedos Lego (Scratch, 2021). Esta linguagem foi desenvolvida em 2007 pelo *Lifelong Kindergarten Research Group* do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (do Inglês, *Massachusetts Institute of Technology*, MIT) e se propõe a permitir que programação de histórias, jogos interativos e animações sejam realizadas inclusive por pessoas sem nenhum conhecimento prévio de programação. Scratch ajuda os jovens a desenvolver competências essenciais à vida no século XXI, tais como pensar de forma criativa, raciocinar sistematicamente e trabalhar colaborativamente. Atualmente é utilizado em mais de 150 países e disponível em mais de 60 idiomas diferentes.

O aprendizado da lógica de programação se torna mais intuitivo e agradável visualmente, pois o ambiente do Scratch é voltado para computação criativa e design. Assim, o aprendiz precisa concentrar-se somente na construção do algoritmo, diferente de linguagens de programação textuais em que é necessário domínio de toda a sintaxe (de Oliveira et al., 2014). Os desenvolvedores do Scratch criaram a ferramenta da Caneta a partir da ideia da *Turtle* de Logo. A Caneta do Scratch reflete o movimento da *Turtle* da linguagem Logo, permitindo a criação de desenhos.

2.2.5 Programação de Jogos

A aprendizagem através da programação de jogos oferece muitos benefícios. A programação de jogos proporciona aprender programação de forma lúdica, expressar ideias e sentimentos, estimula a criatividade, facilita a resolução de problemas de maneira prática e ensina a lidar com erros e frustrações. Leutenegger e Edgington (2007) acreditam que a programação de jogos seja uma abordagem que deva ser seriamente considerada por escolas. Seu trabalho avaliou a abordagem de programação de jogos em uma disciplina introdutória de Ciência da Computação. Os resultados contradizem afirmações de que tal abordagem seria desanimadora para as mulheres, pois mostram que as mulheres são, como os homens, igualmente encorajadas. Em síntese, esta abordagem sugere como resultado uma maior retenção, uma maior atração de novos alunos, e que as mulheres parecem ser influenciadas positivamente assim como os homens.

O desenvolvimento de jogos é uma tarefa desafiadora, dada a complexidade na comunicação entre objetos, operadores lógicos e matemáticos e cenários, entre outros elementos (Bittencourt et al., 2015). Também pode tornar os estudantes mais motivados, pois os jogos agregam pelo menos duas características importantes ao processo ensino-aprendizagem: (i) cotidiano, pois os jogos fazem parte do cotidiano dos jovens e (ii) diversão, que minimiza a visão do estudo como obrigação, permite aprender brincando, reforça o entretenimento e potencializa o aprendizado.

2.3 Currículo e Referenciais Curriculares

Na literatura não há um consenso para a definição de currículo (Lopes, 2014). Isto ocorre pelos diversos modos como a educação foi concebida historicamente, resultando em diferentes concepções para a palavra currículo (Moreira e Da Silva, 1994). Fatores socioeconômicos, políticos e culturais têm contribuído para que currículo seja entendido como: (a) os conteúdos a serem ensinados e aprendidos; (b) as experiências escolares de aprendizagem a serem vividas pelos alunos; (c) os planos pedagógicos elaborados por professores, escolas e sistemas educacionais; (d) os objetivos a serem alcançados por meio do processo de ensino; e (e) os processos de avaliação que terminam por influir nos conteúdos e nos procedimentos selecionados nos diferentes graus da escolarização (Moreira e Da Silva, 1994).

Para Sacristán (2013), o currículo tem se apresentado como um instrumento regulador do conteúdo e das práticas envolvidas nos processos de ensino e aprendizagem. Ele defende que os significados dos objetivos educacionais não podem estar circunscritos aos conteúdos dos limites estabelecidos pelas tradições acumuladas nas disciplinas escolares, mas destaca a importância fundamental do currículo para a escolaridade na expressão do projeto cultural e educacional que as instituições de educação se propõem a desenvolver com os alunos, expressando forças, interesses ou valores e preferências da sociedade, de certos setores sociais, das famílias e dos grupos políticos, dentre outros (Sacristán, 2013).

Com a computação cada vez mais presente no dia-a-dia das pessoas e a crescente tendência de ensinar computação nas escolas, surgem diversos referenciais curriculares para basear a construção de currículos de computação para o ensino fundamental e médio. Os referenciais curriculares da CSTA, *K-12 Computer Science Framework*, SBC e CIEB são apresentados a seguir.

Nos Estados Unidos, em 2017, a *Computer Science Teachers Association* (CSTA) desenvolveu os referenciais curriculares que delineiam um conjunto básico de objetivos de aprendizagem projetados para fornecer a base para um currículo de ciência da computação e sua implementação do ensino fundamental e médio (CSTA, 2017). O material da CSTA é classificado em níveis e contempla cinco conceitos fundamentais: (a) algoritmos e programação, (b) sistemas de computação, (c) análise de dados, (d) impactos da computação e (e) redes e internet. Estes conceitos são abordados em sub-conceitos e práticas.

Além dos referenciais curriculares da CSTA, também nos EUA, há o *K-12 Computer Science Framework*, que é um projeto criado com o objetivo de fornecer uma estrutura de alto nível para o ensino de ciência da computação de ensino fundamental e médio, identificando os principais conceitos e práticas da ciência da computação (K-12 CS Framework, 2021). O *framework* fornece orientação para estados, distritos e organizações que desejam criar seus próprios padrões, currículos, avaliações ou programas de capacitação de professores. A comunidade que desenvolveu e apoiou este projeto acredita que o *K-12 Computer Science Framework* é um passo inicial

para informar, inspirar e conduzir o trabalho de implementação necessário para tornar a visão do *framework* uma realidade – ciência da computação para todos os estudantes.

No Brasil, a Sociedade Brasileira de Computação elaborou um documento que trata dos referenciais curriculares de formação em computação na educação básica (SBC, 2018) que apresenta os conhecimentos da área de computação organizados em três eixos: Pensamento Computacional, Mundo Digital e Cultura Digital. O eixo Pensamento Computacional envolve abstrações e técnicas necessárias para a descrição e análise de informações (dados) e processos. Já o eixo Mundo Digital identifica codificação, processamento e distribuição como os três pilares principais, enquanto que o eixo Cultura Digital compreende as relações interdisciplinares da Computação com outras áreas do conhecimento abrangendo Tecnologia e Sociedade, Cidadania Digital e Letramento Digital.

Outra referência brasileira para a construção de currículo em tecnologia e Computação da Educação Básica é o da CIEB (Raabe et al., 2020). Ele está organizado em três eixos semelhantes aos dos referenciais curriculares da SBC. São eles Cultura Digital, Tecnologia Digital e Pensamento Computacional. Nestes três eixos são abordados os seguintes conceitos: letramento digital, cidadania digital, tecnologia e sociedade, representação de dados, hardware e software, comunicação e redes, abstração, algoritmo, decomposição e reconhecimento de padrões.

Em termos de regulamentos formais sobre computação na educação básica no Brasil, o Parecer CNE/CEB 02/2022 (MEC/CNE/CEB, 2022b), seu anexo (MEC/CNE/CEB, 2022a) e a Resolução CNE/CEB 01/2022 (MEC/CNE/CEB, 2022c), que tratam das “Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC”, disciplinam a introdução da computação na educação básica no Brasil, descrevendo objetivos educacionais detalhados para a educação infantil, para cada ano de ensino fundamental e para o ensino médio. A Resolução 01/2022 estabelece o período de um ano, a partir de sua publicação em 4 de outubro de 2022, para a implementação destas normas na rede escolar da educação básica brasileira.

2.4 Materiais Didáticos

Diversos materiais didáticos detalhados de computação para a escola têm sido utilizados pelo Distrito das Escolas Públicas de Chicago¹ (CPS, da sigla em inglês). Os materiais contemplam desde o jardim de infância até o final do ensino médio, como o *CSFirst*², o *Scratch Encore*³, o *Bootstrap*⁴, o *Action Fractions*⁵, o *Project*

¹*Chicago Public Schools*

²<https://csfirst.withgoogle.com/c/cs-first/en/curriculum.html>

³<https://www.canonlab.org/scratchencoremdules>

⁴<https://www.bootstrapworld.org/>

⁵<https://www.canonlab.org/actionfractionslessons>

*GUTS*⁶ e o *Common Sense Media*⁷, para a educação infantil e o ensino fundamental, e o *Exploring Computer Science (ECS)*⁸, *AP Computer Science Principles (CSP)*⁹ e *Computational Thinking and Problem Solving (CTPS)*¹⁰, para o ensino médio.

O *CSFirst* é uma das muitas iniciativas do Google focadas no ensino de ciência da computação, que disponibiliza material gratuito, alinhado aos padrões de educação da CSTA e Sociedade Internacional de Tecnologia em Educação (ISTE, do inglês, *International Society for Technology in Education*). O *CSFirst* pretende tornar a programação fácil de ensinar e divertida de aprender, utiliza Scratch como principal ferramenta e procura atender ao ensino fundamental.

Os materiais do *Scratch Encore* estão organizados em 14 módulos, fruto de uma colaboração entre a Universidade de Chicago, a Universidade de Maryland e as Escolas Públicas de Chicago (CPS). O *Scratch Encore* está alinhado com *CSforAll*, um movimento nacional criado (e nomeado) em Chicago para levar educação de ciência da computação de alta qualidade a todos os estudantes, independentemente de sua formação. Além disso, o *Scratch Encore* explora a estratégia Usar-Modificar-Criar, através da qual os alunos aprendem primeiro usando um recurso, depois o modificam e, finalmente, criam seus projetos a partir de seus próprios interesses.

Bootstrap é um projeto baseado na Universidade Brown, que oferece Computação integrada com álgebra, física e ciência de dados para todos os estudantes. Os materiais reforçam os conceitos básicos em matemática, permitindo que professores de outras disciplinas adotem os materiais introdutórios enquanto fornecem conteúdo de computação rigoroso e envolvente. Independentemente de gênero, raça ou origem, o *Bootstrap* é um dos maiores provedores de educação formal em Ciência da Computação para meninas e estudantes sub-representados nos EUA, com quase 50% de alunos afro-americanos ou latinos (latinx), e quase 45% de meninas e mulheres jovens.

Action Fractions disponibiliza materiais didáticos de matemática e pensamento computacional, desenvolvido com base na *Everyday Mathematics*. Estes materiais fornecem uma variedade de lições integradas que usam a computação para construir os fundamentos de frações na terceira e quarta séries, enquanto desenvolvem habilidades de pensamento computacional com 10 a 12 horas de instrução por ano para incrementar qualquer currículo existente de matemática. Todos os materiais são gratuitos e são fornecidos planos de aula completos, incluindo comandos de discussão, reflexões, ideias de extensão e avaliações.

O *Project GUTS* (do inglês, *Growing Up Thinking Scientifically*) é um programa integrado de ciência da computação para alunos do ensino médio que atende a escolas e distritos internacionais. A missão do *Project GUTS* é preparar estudantes

⁶<https://teacherswithguts.org/>

⁷<https://www.commonsense.org/education/digital-citizenship/curriculum>

⁸<http://www.exploringcs.org/>

⁹<https://apstudents.collegeboard.org/courses/ap-computer-science-principles>

¹⁰<https://sites.google.com/cps.edu/cs4all/for-teachers/high-school/ctps>

para empreendimentos futuros em Ciência, Tecnologia, Engenharia, Matemática e Computação, proporcionando-lhes oportunidades de desenvolver habilidades de investigação científica e usar a tecnologia para explorar problemas do mundo real. O *Project GUTS* foi projetado para que alunos de diferentes origens se envolvam em pesquisas científicas, investigando tópicos de interesse para suas comunidades locais e compartilhando seus experimentos e descobertas, a fim de informar outros estudantes e membros da comunidade.

O *Common Sense Education* procura “melhorar a vida de todas as crianças e famílias, fornecendo informações confiáveis, educação e voz independente de que precisam para prosperar no século 21”. O material é gratuito, inovador e premiado, preparando os alunos com hábitos e habilidades para toda a vida, apoiando os professores com capacitação e reconhecimento e envolvendo famílias e comunidades com dicas e ferramentas úteis, com foco em cidadania digital.

O *Exploring Computer Science* (ECS) é um programa que consiste em um curso de introdução à ciência da computação do ensino médio combinado com um programa de desenvolvimento profissional de professores. Fundado em 2008 e ampliado para todos os Estados Unidos, o ECS está comprometido em democratizar o conhecimento da ciência da computação, aumentando as oportunidades de aprendizagem no nível do ensino médio para todos os estudantes, com foco específico no acesso para alunos tradicionalmente sub-representados. O currículo da ECS consiste em seis unidades de aproximadamente seis semanas cada, cobrindo interação humano-computador, solução de problemas, web design, introdução à programação, computação e análise de dados e robótica. Oferece também duas unidades alternativas: E-Têxteis e Inteligência Artificial. O ECS é estruturado para facilitar a investigação e práticas de instrução baseadas na equidade, de modo que todos os alunos sejam apresentados à resolução de problemas, práticas computacionais e modos de investigação associados à ciência da computação.

O *AP Computer Science Principles* é um curso de princípios que fundamentam a ciência da computação e desenvolve as habilidades de pensamento que os cientistas da computação usam. O curso é do *College Board*, organização sem fins lucrativos voltada para conectar estudantes às oportunidades da educação superior. O curso permite substituir a disciplina introdutória de computação no primeiro semestre e tem como pré-requisito o curso de álgebra do ensino médio. As habilidades desenvolvidas no curso contemplam: conexões entre conceitos de computação, aplicação de abstrações em computação e modelagem, projeto de programas para resolver problemas ou completar uma tarefa, análise de trabalho computacional, trabalho colaborativo para resolução de problemas e comunicação de ideias sobre tecnologia e computação.

O *Computational Thinking and Problem Solving* (CTPS) foca na resolução de problemas complexos e enraizado em cenários autênticos do mundo real, projetado para estudantes que buscam uma carreira em Ciência da Computação. A pedagogia do curso enfatiza a aprendizagem ativa e exercícios em equipe e promove o desenvolvi-

mento de habilidades profissionais tais como: resolução de problemas, pensamento crítico, colaboração, resiliência e comunicação. O CTPS também enfatiza o desenvolvimento de habilidades sociais, como trabalho em equipe, reflexão e metacognição, redação e apresentação. É dividido em seis módulos, que incluem introdução à aprendizagem baseada em projetos e pensamento computacional, configuração do sistema, TI/Rede, criação de aplicativos móveis, design de sites e segurança cibernética.

No Reino Unido, podemos citar o *Teach Computing*¹¹, que é um programa do *National Centre for Computing Education* (NCCE), financiado pelo Departamento de Educação. O *Teach Computing* é estruturado em quatro diferentes níveis de ensino, conforme a faixa etária, com unidades subdivididas em lições para cada grupo, totalizando 500 horas de aulas em 69 unidades planejadas. Todo o conteúdo é de acesso totalmente gratuito e foi criado por especialistas no assunto.

A Nova Zelândia já possui uma tradição de longo prazo no assunto, com uma larga base de materiais didáticos abertos desenvolvidos, como é o caso do *Computer Science Field Guide* (CSFG)¹² (Bell et al., 2010). O CSFG é um recurso online gratuito para o ensino da Ciência da Computação aos estudantes do ensino médio, desenvolvido pelo Grupo de Pesquisa em Educação em Ciência da Computação da Universidade de Canterbury. Tópicos importantes da Ciência da Computação são abordados no CSFG, como algoritmos, linguagens de programação, interação homem-computador, codificação, inteligência artificial, protocolos de comunicação de rede, engenharia de software e *Big Data*, dentre outros.

No Brasil, algumas iniciativas vem sendo realizadas no propósito de desenvolver materiais didáticos para o ensino de Computação na Educação Básica. Podemos citar o Projeto UNISC Inclusão Digital (UID)¹³ da Universidade de Santa Cruz do Sul (UNISC), que desenvolveu Materiais Didáticos de Computação Desplugada (MDCD) para o ensino de computação para o quarto e quinto anos do Ensino Fundamental (da Cruz et al., 2021). Foram criados 31 desafios no MDCD intitulado “Computação Desplugada na Escola”, distribuídos em sete fascículos.

Outro exemplo são os cursos de computação oferecidos pela Iniciativa Computação na Escola¹⁴ do Instituto Nacional para Convergência Digital (INCoD), Departamento de Informática e Estatística (INE) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) em cooperação com o Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC). A Iniciativa Computação na Escola tem como base as diretrizes de currículo ACM/CSTA K-12 *Computer Science Standards*, e é dedicada ao ensino de computação a todos os alunos no Ensino Fundamental e Médio, que engloba muito mais do que somente o uso de sistemas de software, incluindo programação, design de interface de usuário, *Machine Learning*, dentre outros, no intuito de formar criadores de soluções de TI.

¹¹<https://teachcomputing.org/curriculum>

¹²<https://csfieldguide.org.nz/en/>

¹³<http://projetouid.weebly.com>

¹⁴<https://computacaonaescola.ufsc.br/>

Os materiais são compostos por planos de aula, slides, vídeos interativos e planos de avaliação.

Ainda para o Ensino Fundamental, temos o livro-jogo Sertão.bit¹⁵ que explora o pensamento computacional a partir de uma narrativa regional do sertão pernambucano. O livro-jogo oferece onze desafios que exploram diferentes pilares do pensamento computacional, que foram planejados para serem executados sem o uso de computador, e outros que requerem o uso do ambiente de programação visual Scratch, como também de um kit que transforma objetos cotidianos em interfaces *touchpad*, tais como FRANZMakey e o MakeyMakey. Além do livro, um guia para os professores oferece as soluções dos desafios e materiais para recorte.

Com uma proposta mais estruturada para os quatro anos do ensino fundamental II temos a série Computação Fundamental¹⁶ que foi desenvolvida com o objetivo de disponibilizar, gratuitamente e em português, livros didáticos voltados para o ensino-aprendizagem de computação no Ensino Fundamental II (Bittencourt et al., 2021). Em 2019, foram lançados os dois primeiros livros: Computação e Eu (6^o ano) e Computação e Comunidade (7^o ano). Em 2020, foram lançados o terceiro e o quarto livros da série: Computação e Sociedade (8^o ano) e Computação e o Mundo (9^o ano). Os livros são baseados nos referenciais curriculares da CSTA, os *K-12 Computer Science Standards*. Os livros permeiam por cinco eixos de aprendizagem, a saber: pensamento computacional, colaboração, práticas de computação e programação, computadores e dispositivos de comunicação, e impactos comunitários, globais e éticos da computação.

Os macro-objetivos dos livros da série Computação Fundamental são: integrar habilidades básicas em tecnologia com conceitos básicos de pensamento computacional, fomentar o uso do pensamento computacional como um meio de resolver problemas relevantes e manter o interesse dos estudantes na computação como um campo relevante e estimulante, aprofundar o uso da computação tanto para a comunicação de ideias em sociedade como para a expressão própria e criativa da solução de problemas de interesse dos estudantes e da sociedade e conectar os conhecimentos dos estudantes sobre a computação com o mundo em que vivem, além de aprofundar o uso da computação para expressar ideias na forma de software ou de hardware através da solução criativa de problemas de interesse dos estudantes e do mundo.

Os livros da série Computação Fundamental passaram por uma avaliação preliminar através de experiências em sala de aula com algumas das unidades dos livros (Santana et al., 2019; Araújo et al., 2019; Santana et al., 2020a; Araújo et al., 2020). Das experiências, foi constatada a necessidade de infraestrutura adequada na escola, as dificuldades na integração da proposta aos currículos atuais, a questão de capacitação do corpo docente, o poder da computação em propiciar experiências interdisciplinares e a perspectiva de mundo que é aberta aos estudantes ao viver

¹⁵<https://www.falecomrozelma.com/sertaobit>

¹⁶<https://sites.google.com/view/computacaofundamental/home>

esta experiência. Além disso, foi possível observar que as sequências e exemplos utilizados facilitaram o entendimento dos estudantes.

2.5 Trabalhos Relacionados

Avaliações de currículos e materiais didáticos de computação têm sido realizadas para ajudar no processo de tomada de decisão dos gestores educacionais acerca de escolhas curriculares específicas. A Rubrica TEC, por exemplo, é um instrumento para avaliar currículos baseado em três categorias principais: Acessibilidade do Professor, Equidade e Conteúdo (Weintrop et al., 2019). A rubrica TEC respeita as três dimensões críticas para garantir uma instrução equitativa e eficaz. Vale ressaltar que a rubrica não considera o acompanhamento do desenvolvimento profissional. A Rubrica TEC foi aplicada aos currículos *Exploring Computer Science* e *CodeHS*, permitindo identificar pontos fortes e pontos fracos nos dois currículos avaliados.

Outro trabalho foi desenvolvido por Coenraad et al. (2020), que investigam a influência do uso de uma rubrica para apoiar educadores que avaliam os currículos de ciência da computação, especialmente no que diz respeito à equidade. Foram realizadas avaliações de currículos de computação sem rubrica e com a utilização da rubrica TEC. Em seguida foi realizada a comparação das avaliações. Os resultados mostraram que a rubrica ajudou os professores a se sentirem mais confiantes em suas respostas, a se conscientizarem das necessidades de todos os alunos em suas salas de aula e dos métodos para atender a essas necessidades. Além disso, ajudou a identificar não apenas as facetas do currículo, mas também despertou a atenção para questões urgentes relacionadas ao apoio a todos os estudantes e ao trabalho com o objetivo de ampliar a participação na área da Ciência da Computação. Com a rubrica, o foco do professor na avaliação do currículo incluiu acessibilidade do professor, equidade e conteúdo, o que pode favorecer que professores e escolas continuem a progredir em direção ao objetivo de fornecer formação de computação eficaz e acessível a todos.

Além da utilização de rubricas, a avaliação de livros didáticos também pode ser baseada em benchmarks (Kulm et al., 1999). O Projeto 2061 realizou a revisão de duas séries de livros, uma de matemática e a outra de ciências. Para Kulm et al. (1999), o processo pode ser aplicado a qualquer disciplina escolar da educação básica para a qual os objetivos de aprendizagem sejam bem definidos. Cada série foi avaliada de acordo com seu grau de alinhamento com os objetivos de aprendizagem selecionados e com a qualidade do suporte educacional de seus materiais para alunos e professores. Os resultados apresentaram uma lista de livros considerados satisfatórios, bem como identificaram habilidades em que a maioria dos livros avaliados foram considerados satisfatórios, além de também terem identificado deficiências.

Além do projeto 2061, o trabalho de Liang e Cobern (2013) realizou um estudo que tinha como objetivo avaliar um livro didático típico de biologia do ensino médio chinês usando os padrões de livros didáticos da Associação Americana para o Avanço

da Ciência (AAAS). Mais especificamente, foram avaliados três capítulos selecionados do livro didático. A análise utilizou os padrões de livros didáticos da AAAS e os resultados mostraram que os capítulos atendem à maioria dos padrões AAAS, do projeto 2061. O artigo discutiu os pontos fracos e fortes dos capítulos dos livros didáticos com base nos critérios. Em resumo, o livro chinês foi considerado satisfatório; no entanto, passível de melhorias. O estudo também forneceu percepções e sugestões valiosas para melhorar o livro didático.

O Material Didático de Computação Desplugada (MDCD), desenvolvido por da Cruz et al. (2021), trabalha o desenvolvimento de habilidades como compreender a necessidade de algoritmos para resolver problemas, compreender a definição de algoritmos resolvendo problemas passo-a-passo, organizar logicamente objetos concretos usando diferentes atributos, codificar diferentes informações para representação no computador, dentre outras habilidades elencadas nos documentos e diretrizes da SBC. O MDCD foi proposto, desenvolvido e avaliado considerando três categorias na avaliação. As categorias foram “Uso do material”, “Formação” e “Impacto nos estudantes”. Os resultados permitiram identificar que o material didático foi bem aceito pelos professores, além de referendar estudantes, ex-alunos e professores de Licenciatura em Computação como protagonistas do processo de criação.

Esta pesquisa se aproxima dos trabalhos desenvolvidos por da Cruz et al. (2021) e Weintrop et al. (2019), pois ambos realizaram avaliação específica de materiais didáticos de computação. Também se assemelha ao trabalho desenvolvido por Kulm et al. (1999) ao avaliar os objetivos de aprendizagem sob a perspectiva da substância e sofisticação e também do Design Educacional. Afasta-se de Kulm et al. (1999) pois este último realiza avaliações em grupos formados para realização de um processo mais uniforme, procurando formar um consenso sobre os materiais. Diferente de Weintrop et al. (2019), que avalia currículos completos com a rubrica TEC, este trabalho utiliza a rubrica TEC para avaliar livros didáticos. Por outro lado, este trabalho é inovador ao avaliar livros de computação para o Ensino Fundamental II ainda não avaliados, combinando critérios de avaliação de duas abordagens distintas, o que resulta numa avaliação baseada em seis categorias: Substância, Sofisticação, Design Educacional, Acessibilidade do Professor, Equidade e Conteúdo. Os conceitos relacionados a essas categorias serão detalhados no Capítulo 4.

Capítulo 3

Os Livros

Neste capítulo, são apresentados os livros *Computação e Eu* (6^o ano) e *Computação e Comunidade* (7^o ano) avaliados, com ênfase em suas estruturas, objetivos e habilidades desenvolvidas.

3.1 Computação e Eu

Computação e Eu é o livro do 6^o ano do ensino fundamental II da série *Computação Fundamental* (Santana et al., 2019). O programa do 6^o ano apresenta aos estudantes desta série escolar alguns conceitos centrais da Ciência da Computação. Um macro-objetivo deste livro é integrar habilidades básicas em tecnologia com conceitos básicos de Pensamento Computacional. Cada aula foi projetada para que os estudantes percebam a computação como uma parte importante de seu mundo (Santana et al., 2019).

A primeira unidade do livro é composta por oito aulas e tem como objetivo introduzir os estudantes ao conceito de computador e seu funcionamento básico, representação de dados em números binários e programação em blocos. Nas sete aulas da segunda unidade, o objetivo é desenvolver o uso de ferramentas e utilitários comuns.

Na terceira e quarta unidades, composta por oito e sete aulas respectivamente, os estudantes são introduzidos ao universo da programação com Scratch. Inicialmente, eles exploram o ambiente Scratch como meio de expressão e criam animações simples. Em seguida, aprimoram suas habilidades de programação através da criação de animações mais complexas.

Os conteúdos são trabalhados através de dinâmicas de computação desplugada, jogos de tabuleiro, atividades escritas e práticas no computador, computação criativa e aprendizagem em espiral.

3.1.1 Resultados de Aprendizagem Gerais

As quatro unidades apresentam um total de 30 aulas, cujos resultados de aprendizagem gerais estão definidos em torno de quatro eixos centrais: Pensamento Computacional; Colaboração; Práticas de Computação e Programação; e Computadores e Dispositivos de Comunicação. Cada um dos eixos possui uma série de tópicos que devem ser cumpridos, que foram selecionados do CSTA K–12 *Computer Science Standards*.

Pensamento Computacional (PC)

- PC1. Usar recursos tecnológicos (por exemplo, quebra-cabeças, programas de raciocínio lógico) para resolver problemas adequados.
- PC2. Usar ferramentas de escrita, câmeras digitais e ferramentas de desenho para ilustrar pensamentos, ideias e histórias com passo-a-passo.
- PC3. Entender como classificar informações, como classificação alunos por data de nascimento, sem usar um computador.
- PC4. Reconhecer que o software é criado para controlar as operações do computador.
- PC5. Demonstrar como 0s e 1s podem ser usados para representar informações.
- PC6. Entender e utilizar as etapas básicas na resolução algorítmica de problemas.
- PC7. Desenvolver um entendimento simples de um algoritmo usando exercícios sem computador.
- PC8. Demonstrar como uma sequência de bits pode ser usada para representar informações alfanuméricas.
- PC9. Fazer uma lista de subproblemas a considerar ao abordar um problema maior.
- PC10. Compreender as conexões entre ciência da computação e outros campos.

Colaboração (C)

- C1. Trabalhar de forma cooperativa e colaborativa com colegas, professores e outros que usam tecnologia.
- C2. Usar ferramentas de tecnologia de produtividade (por exemplo, processamento de texto).
- C3. Identificar maneiras pelas quais o trabalho em equipe e a colaboração podem apoiar a solução de problemas e a inovação.

Prática de Computação e Programação (PCC)

- PCC1. Usar recursos tecnológicos para realizar pesquisas apropriadas.
- PCC2. Criar produtos multimídia com o apoio de professores, membros da família ou parceiros estudantis.
- PCC3. Construir um conjunto de instruções para realizar uma tarefa simples.
- PCC4. Identificar trabalhos que usam computação e tecnologia.
- PCC5. Usar ferramentas de tecnologia (por exemplo, criação de multimídia e texto, apresentação, ferramentas da Web, câmeras digitais e scanners) para atividades de redação, comunicação e publicação individuais.
- PCC6. Construir um programa como um conjunto de instruções passo-a-passo para ser encenado (por exemplo, fazer uma atividade de sanduíche de manteiga de amendoim e geleia).
- PCC7. Implementar soluções de problemas usando uma linguagem de programação visual baseada em blocos.
- PCC8. Navegar entre páginas da Web usando hiperlinks e conduzir pesquisas simples usando mecanismos de pesquisa.
- PCC9. Identificar uma ampla gama de trabalhos que exigem conhecimento ou uso de computação.

Computadores e Dispositivos de Comunicação (CDC)

- CDC1. Demonstrar um nível apropriado de proficiência na utilização de dispositivos de entrada e saída padrão, para operar com sucesso computadores e tecnologias relacionadas.
- CDC2. Compreender a difusão dos computadores e computação na vida diária (por exemplo, correio, download de vídeo e áudio, fornos de microondas, termostatos, sem fio, Internet, dispositivos de computação móvel, sistemas de GPS).
- CDC3. Aplicar estratégias para identificar problemas simples de hardware e software que possam ocorrer durante o uso.
- CDC4. Identifique os fatores que distinguem os seres humanos das máquinas.

3.2 Computação e Comunidade

Computação e Comunidade é o livro do 7^o ano do ensino fundamental. Ele está dividido em 4 unidades e tem como objetivo principal fomentar o uso do Pensamento Computacional como um meio de resolver problemas relevantes, não apenas para os estudantes, mas para a comunidade ao seu redor. Também é um macro-objetivo

desta proposta manter o interesse dos estudantes na Computação como um campo importante e estimulante. As experiências de aprendizagem criadas a partir destes objetivos são relevantes para os alunos e promovem uma percepção de si mesmos como solucionadores de problemas em sua comunidade (Araújo et al., 2019).

A primeira unidade do livro, composta por oito aulas, trabalha com programação de desenhos de figuras geométricas através da tradicional *screen turtle* que, no Scratch, encontra-se na categoria de comandos de Caneta.

A segunda unidade é composta por sete aulas e trabalha variados temas. Nas primeiras aulas, os estudantes criam programas que exploram diversas funcionalidades do Scratch: *webcam*, tradutor, fala e editor de música. Na segunda parte, os estudantes aprendem sobre a evolução dos computadores e são introduzidos aos temas de busca e inteligência artificial.

A terceira unidade por sua vez é composta por oito aulas, que buscam aprofundar as habilidades de programação dos estudantes num contexto do desenvolvimento de jogos 2D com Scratch. Cada aula tem como tema principal a criação de um jogo.

Por fim, a quarta unidade do livro, composta por sete aulas, também tem como objetivo aprofundar as habilidades de programação dos estudantes num contexto do desenvolvimento de jogos 2D com Scratch. A metade final desta unidade é reservada para que os estudantes criem, em dupla, seu próprio game, a partir de uma lista de requisitos mínimos. O livro utiliza uma abordagem baseada em computação desplugada, jogos e figuras geométricas e uso da ferramenta Scratch e seus *plugins*.

3.2.1 Resultados de Aprendizagem Gerais

O livro do 7^o ano dispõe de um total de 30 aulas, cujos resultados de aprendizagem abordam cinco eixos centrais: Pensamento Computacional; Colaboração; Práticas de Computação e Programação; Computadores e Dispositivos de Comunicação; e Impactos Comunitários, Globais e Étnicos.

Pensamento Computacional (PC)

- PC2. Usar passos básicos na solução de problemas algorítmicos para projetar soluções (por exemplo, declaração e exploração de problemas, exemplos de instâncias, design, implementação de uma solução, teste, avaliação).
- PC3. Descrever o processo de paralelização no que se refere à solução de problemas.
- PC4. Definir um algoritmo como uma sequência de instruções que pode ser processada por um computador.
- PC5. Avaliar maneiras pelas quais diferentes algoritmos podem ser usados para resolver o mesmo problema.
- PC6. Trabalhar com algoritmos de busca e classificação.

- PC7. Descrever e analisar uma sequência de instruções que estão sendo seguidas (por exemplo, descrever o comportamento de um personagem em um videogame conforme orientado por regras e algoritmos).
- PC8. Representar dados de várias formas, incluindo texto, sons, imagens e números.
- PC9. Usar representações visuais de estados de problemas, estruturas e dados (por exemplo, gráficos, diagramas, diagramas de rede, fluxogramas).
- PC12. Analisar o grau em que um modelo de computador representa com precisão o mundo real.
- PC13. Usar abstração para decompor um problema em subproblemas.
- PC15. Examinar as conexões entre os elementos da matemática e da ciência da computação, incluindo números binários, lógica, conjuntos e funções.

Prática de Computação e Programação (PCP)

- PCP6. Usar dispositivos de computação para acessar informações remotas, comunicar-se com outras pessoas e buscar interesses pessoais.
- PCP9. Projetar, desenvolver, publicar e apresentar produtos (por exemplo, páginas da Web, aplicativos móveis, animações) usando recursos de tecnologia que demonstram e comunicam conceitos do currículo.
- PCP11. Implementar soluções de problemas usando uma linguagem de programação, incluindo: comportamento de looping, instruções condicionais, lógica, expressões, variáveis e funções.
- PCP12. Demonstrar boas práticas em segurança de informações pessoais, usando senhas, criptografia e transações seguras.
- PCP13. Identificar carreiras interdisciplinares que são aprimoradas pela ciência da computação.

Colaboração (C)

- C1. Coletar informações e comunicar-se eletronicamente com outras pessoas com suporte de professores, membros da família ou parceiros estudantis.
- C2. Usar recursos on-line, como ambientes da Web colaborativos.
- C3. Usar ferramentas de tecnologia de produtividade (por exemplo, processamento de texto, planilha eletrônica, software de apresentação) para atividades de redação, comunicação e publicação individuais e colaborativas.
- C5. Aplicar ferramentas de produtividade/multimídia e periféricos para agrupar a colaboração e apoiar o aprendizado em todo o currículo.

- C6. Criar, desenvolver, publicar e apresentar, de forma colaborativa, produtos (por exemplo, vídeos, podcasts, websites) usando recursos de tecnologia que demonstram e comunicam conceitos do currículo.
- C7. Colaborar com colegas, especialistas e outras pessoas usando práticas colaborativas, como programação em pares, trabalho em equipes de projeto e participação em atividades de aprendizado ativo em grupo.
- C8. Apresentar disposição necessária para colaboração: fornecer feedback útil, integrar feedback, compreender e aceitar múltiplas perspectivas, e trabalhar com socialização.

Computadores e Dispositivos de Comunicação(CDC)

- CDC1. Reconhecer que os computadores modelam o comportamento inteligente (como encontrado em robótica, reconhecimento de fala e linguagem e animação por computador).
- CDC9. Descrever o que distingue os seres humanos das máquinas, concentrando-se na inteligência humana versus a inteligência das máquinas e nas maneiras pelas quais podemos comunicar.
- CDC10. Descrever maneiras pelas quais os computadores usam modelos de comportamento inteligente (por exemplo, movimento do robô, compreensão da fala e da linguagem, e visão computacional).

Impactos Comunitários, Globais e Éticos (IC)

- IC2. Identificar comportamentos sociais e éticos positivos e negativos para o uso da tecnologia.
- IC3. Discutir questões básicas relacionadas ao uso responsável de tecnologia e informação, e as consequências do uso inadequado.
- IC4. Identificar o impacto da tecnologia (por exemplo, redes sociais, cyberbullying).
- IC5. Compreender questões éticas relacionadas a computadores (por exemplo, direitos autorais e propriedade intelectual).
- IC6. Identificar o impacto da tecnologia (por exemplo, redes sociais, cyberbullying, computação e comunicação móvel, tecnologias da Web, segurança cibernética e virtualização) na vida pessoal e na sociedade.
- IC8. Compreender questões éticas relacionadas a computadores e redes (por exemplo, acesso, segurança, privacidade, direitos autorais e propriedade intelectual).
- IC10. Demonstrar conhecimento das mudanças nas tecnologias da informação ao longo do tempo e os efeitos que essas mudanças têm sobre a educação, local de trabalho e sociedade.

- IC11. Analisar os impactos positivos e negativos da computação na cultura humana.
- IC13. Descrever questões éticas relacionadas a computadores e redes (por exemplo, segurança, privacidade, propriedade e compartilhamento de informações).

Capítulo 4

Metodologia

Este trabalho utilizou uma metodologia de pesquisa de métodos mistos. Segundo Creswell (2007), a pesquisa de métodos mistos se concentra em coletar e analisar dados quantitativos e qualitativos em um único estudo, se adequando aos objetivos da pesquisa em questão. Esta pesquisa se classifica em quali-quantitativa, quanto à abordagem; em básica, quanto à natureza; em descritiva, quanto ao objetivo; e de levantamento (*survey*), quanto aos procedimentos.

A pesquisa foi desenvolvida em quatro etapas: elaboração de um instrumento de avaliação de materiais didáticos, uma fase piloto de aplicação do instrumento e revisão, a aplicação do instrumento para a avaliação propriamente dita e a análise dos dados coletados, conforme descrito a seguir.

4.1 Elaboração do instrumento

A primeira etapa foi a elaboração de instrumentos para avaliação de materiais didáticos, capazes de levantar dados que permitissem a avaliação dos livros didáticos do sexto e sétimo anos da série Computação Fundamental, no que tange à qualidade de utilização de recursos instrucionais, adequação dos conteúdos dos livros avaliados em relação à faixa etária e desenvolvimento dos estudantes alvo e adequação dos conteúdos e habilidades trabalhados nos livros avaliados em relação a referenciais curriculares.

Os instrumentos elaborados constituem-se de dez questionários utilizando formulários do Google: oito questionários destinados a avaliar individualmente cada unidade dos dois livros e dois questionários para avaliação geral de cada um dos livros avaliados.

Os questionários foram todos aplicados de forma online, com questões fechadas e abertas. As questões fechadas utilizaram respostas em uma escala de Likert, com as seguintes opções de respostas: não é verdadeiro, um pouco verdadeiro, moderadamente verdadeiro, principalmente verdadeiro, muito verdadeiro.

Já as questões abertas permitiram aos avaliadores adicionar comentários, expressar opiniões que julgaram relevantes e também pontuar possíveis melhorias nos livros.

A construção dos questionários foi baseada nas categorias Substância, Sofisticação e Design Educacional do Projeto 2061 (Kulm et al., 1999), associadas às categorias Acessibilidade do Professor, Equidade e Conteúdo da rubrica TEC (Weintrop et al., 2019). A rubrica TEC foi adotada por se tratar de uma rubrica já validada, específica para avaliação de conteúdos de computação, fruto de um trabalho cuidadoso de adaptação de outras rubricas. É importante salientar que a rubrica TEC foca especificamente em materiais curriculares e desconsidera a capacitação docente ou as estratégias pedagógicas que podem acompanhar um determinado currículo. Por outro lado, o Projeto 2061 foi utilizado por se tratar de um exemplo de sucesso na avaliação de materiais didáticos de ciências e matemática que pode ser aplicado facilmente a qualquer disciplina que possua os objetivos claros e bem definidos.

As categorias Substância e Sofisticação permitem avaliar se os livros didáticos atendem aos seus objetivos de aprendizagem (Kulm et al., 1999). A categoria Substância considera se os livros didáticos abordam a essência específica de um objetivo de aprendizagem ou se há apenas uma correspondência de tópico. Ou seja, a categoria Substância avalia se os livros abordam o conteúdo indispensável, essencial, para que o objetivo de aprendizagem seja alcançado. Enquanto que a categoria Sofisticação verifica se as atividades são adequadas ao desenvolvimento cognitivo dos estudantes, ou seja, se refletem o nível de sofisticação de seus objetivos de aprendizagem ou se são atividades que visam um objetivo de aprendizagem em um nível de série anterior ou posterior.

As primeiras questões dos instrumentos de avaliação de cada unidade abordam as categorias Substância e Sofisticação considerando os objetivos específicos das aulas da unidade avaliada.

Por sua vez, a categoria Design Educacional avalia a qualidade do suporte instrucional para o conteúdo incluído (Kulm et al., 1999). Essa categoria visa estimar quão bem os materiais nos livros didáticos abordam os objetivos de aprendizagem almejados a partir da perspectiva do que se sabe sobre aprendizagem e ensino eficazes. Os avaliadores devem considerar se as estratégias instrucionais relacionadas aos materiais ajudarão os estudantes a aprender os conceitos e habilidades contidos nos objetivos de aprendizagem usados na avaliação.

Para a avaliação do Design Educacional, foram utilizados sete critérios conforme descritos na Tabela 4.1.

As outras categorias que compõem os instrumentos foram as categorias da rubrica TEC, apresentadas na Tabela 4.2. As categorias, subcategorias e critérios foram mantidos em sua originalidade, sendo ajustadas as opções de respostas de cada critério, que deixam de ter uma caixa de seleção, na qual o avaliador acompanha se o critério foi atendido ou não, sendo substituídas por respostas em uma escala de Likert. Além disso, foi adaptada a forma de capturar informações adicionais, como

Tabela 4.1: Critérios de Avaliação do Design Educacional

Critérios	Descrição
Identifica um senso de propósito	Parte do planejamento de um currículo coerente, envolve decidir sobre seus objetivos e quais experiências de aprendizagem provavelmente contribuirão para atingir esses objetivos. Os revisores determinam a eficácia do material em transmitir um propósito de unidade e um propósito de aula e justificar a sequência de atividades.
Constrói sobre as ideias dos estudantes	Para promover uma melhor compreensão dos estudantes, é preciso dedicar um tempo para atentar às ideias que eles já têm, tanto as que estão incorretas quanto as que podem servir de base para o aprendizado subsequente. Os revisores determinam quão bem o material especifica o conhecimento pré-requisito, alerta os professores sobre as ideias mais comuns dos alunos, auxilia os professores na identificação das ideias dos estudantes e aborda os equívocos.
Engaja os estudantes	Para que os estudantes apreciem o poder da computação, eles precisam ter uma noção da variedade e complexidade das ideias e aplicações que a computação pode explicar ou modelar. Os revisores determinam quão bem o material fornece uma variedade de fenômenos ou contextos computacionais e os tornam vívidos para os estudantes, particularmente por meio de um número apropriado de experiências em primeira mão.
Desenvolve ideias	O letramento computacional requer que os estudantes percebam a ligação entre conceitos e habilidades, os vejam como lógicos e úteis e se tornem capazes de usá-los. Os revisores determinam quão bem o material justifica as ideias, apresenta termos e procedimentos, representa ideias, conecta ideias, demonstra/modela procedimentos e aplicações do conhecimento e fornece oportunidades de prática.
Promove o raciocínio do estudante	Independente de quão claramente os materiais apresentem ideias, os estudantes (como todas as pessoas) irão conceber seus próprios significados, que podem ou não corresponder aos objetivos de aprendizagem almejados. Os estudantes precisam tornar suas ideias e raciocínios explícitos, submetê-los a um exame minucioso e reformulá-los quando necessário. O fato de o material ser ou não eficaz na promoção do raciocínio do estudante é determinado por quanto o material incentiva os estudantes a explicar seu raciocínio, orienta-os em sua interpretação e raciocínio e os incentiva a pensar sobre o que aprenderam.
Avalia o progresso dos estudantes	As avaliações devem abordar a gama de conhecimentos e habilidades que se espera que os estudantes aprendam, bem como os tipos de aplicações e contextos onde tais conhecimentos e habilidades são úteis. Os revisores determinam quão bem as avaliações se alinham com os objetivos de aprendizagem estabelecidos no material, avaliam a capacidade dos estudantes de aplicá-los e usam a avaliação para informar o ensino.
Aprimora o Ambiente de Aprendizagem	É importante fornecer recursos que aprimorem o uso e a implementação do material didático para todos os estudantes. Os revisores determinam se o material oferece suporte de conteúdo ao professor, estabelece uma sala de aula desafiadora e apoia todos os estudantes.

Adaptado de <http://www.project2061.org/>.

sugestões de melhorias potenciais, justificativas e evidências para as avaliações. Na rubrica TEC, cada critério tem seu espaço reservado para esses comentários. Já nos instrumentos elaborados, essas questões foram simplificadas em uma questão ao final de cada categoria, dada a extensão dos questionários e a quantidade deles.

Tabela 4.2: Categorias e Subcategorias de Avaliação Adaptadas da Rubrica TEC

Categorias	Subcategorias
Acessibilidade do Professor	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apoio ao Professor 2. Materiais Suplementares
Equidade	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cultura (nível comunitário) 2. Identidade (nível individual) 3. Excepcionalidades (Educação especial, etc.)
Conteúdo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conteúdo de Computação 2. Design de Práticas Pedagógicas 3. Design de Conteúdo 4. Tema 5. Avaliação

Adaptado de <https://www.canonlab.org/the-tec-rubric>.

Tabela 4.3: Critérios de Avaliação da Acessibilidade do Professor

Subcategorias	Critérios
Apoio ao Professor	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inclui um plano de aula completo para a preparação e o planejamento dos professores. 2. Os materiais são educativos e acessíveis para professores com diferentes conhecimentos de computação (ou seja, definições e exemplos de conceitos de computação são oferecidos para apoiar a aprendizagem do professor). 3. Faz conexão com tópicos de computação abordados nas lições anteriores. 4. Os materiais fornecem aos professores equívocos e desafios comuns que os estudantes costumam ter em relação aos conceitos, além de possíveis explicações ou soluções.
Materiais Suplementares	<ol style="list-style-type: none"> 1. Faz questionamentos e propõe discussões aos estudantes. 2. As aulas incluem guias de atividades para os estudantes que podem ser distribuídos a eles em papel ou em formato digital de modo a direcionar seus trabalhos. 3. Inclui listas de exercícios relevantes. 4. Fornece materiais de avaliação aos professores.

Adaptado de <https://www.canonlab.org/the-tec-rubric>.

A primeira categoria da rubrica TEC é Acessibilidade do Professor. A acessibilidade se subdivide em duas subcategorias: Apoio ao Professor e Materiais Suplementares (Weintrop et al., 2019). A Tabela 4.3 lista os critérios desta categoria.

Esta dimensão considera o fato de que muitos professores de computação muitas vezes têm pouca ou nenhuma experiência anterior na área, o que torna essencial que os materiais curriculares sejam educativos e forneçam suporte pedagógico aos professores.

A segunda categoria é Equidade, contemplando três subcategorias: Cultura, Identidade e Excepcionalidades. Esta última subcategoria foi mantida com a tradução original da subcategoria da rubrica TEC, ainda que no Brasil essa expressão não seja normalmente utilizada. Porém, decidimos mantê-la pois a palavra excepcionalidades, no original em inglês, engloba tanto aqueles que extrapolam o considerado normal, quanto as pessoas com deficiências. De todo modo, entendemos que há outros termos mais adequados para tratar destas situações em português. A categoria Equidade demonstra preocupação com a sub-representação de mulheres e minorias nas áreas relacionadas à computação, e considera essencial que os currículos introdutórios à computação sejam projetados para apoiar especificamente estes estudantes e permitir que vejam a si próprios e sua cultura representada nos currículos. Os critérios desta categoria são os apresentados na Tabela 4.4.

Tabela 4.4: Critérios de Avaliação da Equidade

Subcategoria	Critério
Cultura (nível comunitário)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reflete e evidencia as diferentes culturas, perspectivas, linguagens e valores comunitários dos estudantes em relação ao patrimônio cultural e/ou à cultura jovem contemporânea (por exemplo, videogames populares ou interesses/atividades comuns dos estudantes). 2. Oferece aos alunos a oportunidade de compartilhar sua própria cultura e herança cultural. 3. Conecta a aprendizagem aos lares, bairros e comunidades dos estudantes.
Identidade (nível individual)	<ol style="list-style-type: none"> 1. O contexto é significativo e autêntico para os estudantes e se conecta aos interesses deles. 2. Oferece oportunidades para que os estudantes contribuam com seus conhecimentos e perspectivas sobre o assunto da aula e compartilhem informações sobre suas experiências de vida. 3. Os estudantes se veem representados no currículo e nos materiais didáticos. 4. Oferece oportunidades para que os estudantes se representem em seus projetos.
Excepcionalidades (Educação especial, etc.)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fornece representações múltiplas dentro da aula, adaptando-se a uma variedade de diferentes tipos de estudantes, usando alternativas para ler, escrever, ouvir e falar, como traduções, imagens ou organizadores gráficos. 2. Fornece extensões que permitem uma compreensão mais profunda de tópicos para os estudantes que atingirem as expectativas de desempenho. 3. Os métodos de avaliação são acessíveis a todos os estudantes e não penalizam ou recompensam os estudantes devido a excepcionalidades.

Adaptado de <https://www.canonlab.org/the-tec-rubric>.

Por fim, a categoria Conteúdo da rubrica TEC inclui cinco subcategorias: Conteúdo de Computação, Design Educacional – Práticas Pedagógicas, Design Educacional – Conteúdo, Tema e Avaliação. As subcategorias Design Educacional – Práticas Pedagógicas e Design Educacional – Conteúdo foram renomeadas para Design de Práticas Pedagógicas e Design de Conteúdo respectivamente, evitando assim confundir com o Design Educacional do Projeto 2061. Esta categoria representa as melhores práticas no planejamento de aulas e no desenvolvimento do currículo. Suas subcategorias abrangem o conteúdo das lições e a maneira como este conteúdo é apresentado. Os critérios de avaliação referentes à categoria Conteúdo estão listados na Tabela 4.5.

Tabela 4.5: Critérios de Avaliação do Conteúdo

Subcategoria	Critério
Conteúdo de Computação	<ol style="list-style-type: none"> 1. O conteúdo está alinhado com os padrões da área (por exemplo, K-12 CSTA <i>Computer Science Standards</i>). 2. O conteúdo das aulas é apresentado seguindo uma trajetória que começa com tópicos menos complexos e aumenta gradualmente em complexidade com o tempo. 3. Usa a terminologia disciplinar apropriada e promove o uso da terminologia disciplinar pelos estudantes.
Design de Práticas Pedagógicas	<ol style="list-style-type: none"> 1. As aulas são baseadas em objetivos claros e mensuráveis (metas da aula) que são fornecidos ao professor. 2. Cada atividade inclui tempo para os estudantes aplicarem as habilidades que estão sendo ensinadas. 3. Inclui uma variedade de estratégias de ensino (por exemplo, discussões, modelagem, atividades do estudante, exercícios, projetos, etc.). 4. Oferece oportunidades para os estudantes colaborarem. 5. As expectativas instrucionais são fáceis de entender e as instruções são fáceis para os estudantes seguirem. 6. Os estudantes têm a oportunidade de compartilhar seus trabalhos com os colegas de classe e receber <i>feedback</i> dos colegas.
Design de Conteúdo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Considera os conhecimentos prévios dos estudantes e os incorpora na aula e/ou cobre materiais não abordados anteriormente. 2. As perguntas promovem o pensamento de ordem superior (aplicar, analisar, avaliar). 3. Oferece suportes para promover uma melhor compreensão e independência à medida que o estudante progride (por exemplo, diminuir gradualmente os suportes à medida em que o estudante avança, utiliza a sequência Usar-Modificar-Criar, etc.). 4. A aula oferece oportunidades para os estudantes explorarem e fornecerem soluções para questões abertas. 5. O conteúdo é apropriado para a etapa/série escolar e a complexidade com que os estudantes conseguem lidar. 6. Oferece oportunidades para que os estudantes reflitam sobre sua aprendizagem.
Tema	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inclui uma cobertura precisa dos tópicos de fora da computação usados para enquadramento (por exemplo, eventos históricos, grupos, culturas, tópicos científicos, etc.). 2. As atividades se encaixam de maneira coesa com um enredo claro.
Avaliação	<ol style="list-style-type: none"> 1. A avaliação fornece aos professores <i>feedback</i> sobre o progresso dos estudantes em direção a um objetivo de aprendizagem. 2. As rubricas são baseadas em objetivos e padrões e auxiliam na mensuração da proficiência dos estudantes. 3. Avaliações formativas baseadas em objetivos (ou seja, respostas dos alunos aos questionamentos, diários de bordo) estão presentes ao longo do módulo e são incorporadas ao ensino. 4. Avaliações somativas baseadas em objetivos estão presentes nas aulas.

Adaptado de <https://www.canonlab.org/the-tec-rubric>.

4.2 Teste e revisão do instrumento

A segunda etapa constituiu-se de uma fase piloto na aplicação dos instrumentos elaborados com dois professores com experiência na educação básica e também que são pesquisadores da área de educação em computação. Esse piloto teve como objetivo avaliar e validar os questionários antes de sua aplicação com todos os convidados que aceitaram colaborar com a pesquisa. Esta etapa foi realizada apenas para a avaliação do livro *Computação e Eu*, visto que os questionários aplicados na avaliação do livro *Computação e Comunidade* são semelhantes aos primeiros.

Após a aplicação piloto dos questionários, os mesmos foram revisados considerando as percepções e considerações elencadas pelos dois professores. Alguns critérios passaram por adequação no texto visando dar maior clareza aos leitores avaliadores, e outros pequenos ajustes foram realizados nos textos de orientação da avaliação.

Ainda nessa etapa, observou-se o tempo de resposta dispensado pelos professores para ler o livro e responder aos questionários de forma que foi possível dimensionar o tempo necessário para concluir a avaliação.

4.3 Aplicação do instrumento

A aplicação do instrumento foi realizada em duas etapas. Primeiro, para a avaliação do livro *Computação e Eu* e, após analisar os resultados deste, foi realizada a aplicação do instrumento para avaliação do livro *Computação e Comunidade*.

4.3.1 Aplicação do Instrumento no livro *Computação e Eu*

Concluída a revisão dos instrumentos, decidimos trabalhar com uma amostra de educadores da área de educação em computação na avaliação. Enviamos email para diversos educadores da área de educação em computação do Brasil, dentre eles professores, pesquisadores e também a estudantes de licenciatura em computação, convidando-os a participar da pesquisa como avaliadores. Aos que aceitaram o convite, foi enviado e-mail com orientações de sua participação, link dos materiais e dos formulários de avaliação. Os questionários enviados correspondem aos instrumentos de avaliação das quatro unidades e uma avaliação geral do livro *Computação e Eu* (sexto ano).

Nas orientações, foi sugerido distribuir o tempo disponibilizado de 15 dias, reservando a primeira semana para uma leitura cuidadosa do material e a segunda semana, para responder aos questionários. Em virtude do baixo número de pessoas que responderam aos questionários no prazo estipulado, o prazo foi prorrogado por mais uma semana, para que aqueles que se dispuseram a colaborar pudessem concluir sua avaliação.

Ao final do prazo, obtivemos respostas de 12 avaliadores (8 homens e 4 mulheres), dos quais nove foram pesquisadores da área de Educação em Computação e três

Tabela 4.6: Perfil dos Avaliadores do Livro Computação e Eu

Perfil do Avaliador	Anos de experiência na área de Educação em Computação					Total
	Menos de 1	Entre 1 e 2	Entre 3 e 4	Entre 5 e 9	Mais de 10	
Estudante	2	1				3
Pesquisador(a)			3	3	3	9

foram estudantes de licenciatura em computação, conforme disposto na Tabela 4.6.

4.3.2 Aplicação do Instrumento no livro Computação e Comunidade

Após a avaliação do livro do sexto ano, o processo se repetiu para a avaliação do livro Computação e Comunidade (sétimo ano). Dada a experiência da avaliação do primeiro livro em que foi necessário prorrogar o prazo para os avaliadores responderem e alcançarmos um número razoável de avaliações, para o segundo livro, estabelecemos um prazo de 30 dias para os avaliadores concluírem o processo. O prazo foi prorrogado por mais uma semana, permitindo que os avaliadores que se dispuseram a avaliar após o início do prazo concluíssem o trabalho sem pressa.

Findo o prazo, obtivemos respostas de 12 avaliadores (7 homens e 5 mulheres) nas avaliações das unidades. Para a avaliação geral do livro, recebemos respostas de mais dois avaliadores que, apesar de não terem respondido as avaliações das unidades, tiveram suas respostas consideradas por tratar-se de avaliações realizadas por pesquisadores da área de educação em computação com mais de dez anos de experiência. Dessa maneira, a avaliação das unidades contou com colaboração de 12 avaliadores e, para a avaliação geral do livro do sétimo ano, obtivemos respostas de 14 avaliadores (8 homens e 6 mulheres). O perfil dos avaliadores pode ser observado na Tabela 4.7, na qual o termo professores refere-se a professor(a) da educação básica ensinando computação.

Finalmente, vale ressaltar que cinco dos doze avaliadores do primeiro livro também participaram da avaliação do segundo livro.

Tabela 4.7: Perfil dos Avaliadores do Livro Computação e Comunidade

Perfil do Avaliador	Anos de experiência na área de Educação em Computação					Total
	Menos de 1	Entre 1 e 2	Entre 3 e 4	Entre 5 e 9	Mais de 10	
Estudante	1	1	1			3
Professor(a)				1		1
Pesquisador(a)				4	6	10

4.4 Análise dos resultados

Por fim, na quarta etapa da pesquisa, após levantamento através da aplicação do instrumento, os dados coletados foram analisados qualiquantitativamente.

Quantitativamente, foram utilizadas estatísticas descritivas para organizar, resumir e descrever os dados, através de gráficos de barras empilhadas gerados para todas as categorias de avaliação nos dez questionários.

Qualitativamente, as respostas às questões abertas do instrumento foram analisadas em detalhe. Para tanto, os textos foram analisados para cada categoria de modo a detalhar melhor as motivações dos avaliadores sobre as respostas às questões fechadas. Não foi necessária realização de codificação devido ao número razoavelmente pequeno de participantes como avaliadores em ambos os livros.

Capítulo 5

Resultados - Livro Computação e Eu

Neste capítulo, são apresentados os resultados obtidos da avaliação do livro do sexto ano da série Computação Fundamental intitulado Computação e Eu.

A avaliação é apresentada nas seções seguintes, separadas por unidade do livro, seguidas por uma seção de avaliação geral do livro. Todas as seções das unidades e avaliação geral avaliam os objetivos das aulas (resultados esperados de aprendizagem na avaliação geral do livro) quanto à Substância e à Sofisticação, ao Design Educacional, à Acessibilidade do Professor, à Equidade e ao Conteúdo.

Para uma melhor interpretação dos gráficos a seguir, uma avaliação será considerada positiva quando a barra aparece verde (escuro e claro) – representando as opções “Muito Verdadeiro” e “Principalmente Verdadeiro”, respectivamente. Será neutra quando sua cor for amarela representando a opção “Moderadamente Verdadeiro”. É negativa, quando laranja ou vermelho — representando as opções “Um Pouco Verdadeiro” e “Não é Verdadeiro”, respectivamente.

Na avaliação qualitativa, ao inserir citações, foi mantido o anonimato dos avaliadores, identificando-os com a letra A maiúscula seguida do número de ordem do avaliador. Por exemplo, A1 para o Avaliador 1, A2 para o Avaliador 2 e assim sucessivamente.

5.1 Unidade I

A primeira unidade do livro tem como objetivo introduzir os estudantes ao conceito de computador e seu funcionamento básico, representação de dados em números binários e programação em blocos. Os conteúdos trabalhados no decorrer de suas oito aulas são:

1. Definição formal do computador;
2. Números binários e decimais: representação e conversão;
3. Representação de caracteres alfanuméricos;

4. Imagem Digital: Pixel e Matrizes de pixels;
5. Hardware: Entrada, Saída, Processamento e Armazenamento;
6. Problemas de Hardware: Fonte, Cabos (Vídeo, Som, Internet, Mouse, Impressora), Internet Sem Fio e Monitor;
7. Problemas de Software: Software Parou, Software Não Abre, Licença de Software, Computador Travou;
8. Ações: Instalar um Software, Desligar o Computador, Imprimir um arquivo, Abrir/Salvar um arquivo, Deletar um arquivo, Criar pasta, Colocar/Remover Pen-Drive, Abrir/Fechar Programa;
9. Algoritmos em sequência;
10. Algoritmos com loops;
11. Programas com loops em uma linguagem de blocos: Fluxo de execução de um programa (sequências), Comandos direcionais (siga em frente, vire à direita, vire à esquerda), Comandos de repetição (Repita .. vezes) e Comandos de condição (Se .. Então);
12. Identificação e correção de bugs.

5.1.1 Substância e Sofisticação

A avaliação buscou averiguar o quanto os objetivos das aulas da Unidade I podem ser atingidos com Substância. Ou seja, se após a Unidade I, o estudante é capaz de fazer as atividades ou adquiriu as habilidades expressas no objetivo. Já a avaliação considerando a Sofisticação dos objetivos das aulas da Unidade I contempla avaliar o nível de concordância dos avaliadores de que os objetivos podem ser atingidos com Sofisticação, ou seja, se as habilidades expressas nos objetivos das aulas da Unidade I são tratadas no nível de desenvolvimento em que se encontram os estudantes (tanto em relação ao conhecimento atual dos estudantes como à etapa/série escolar).

Conforme ilustrado na Figura 5.1, quanto à Substância avaliada na Unidade I, observa-se a predominância de avaliações positivas respondidas com Principalmente Verdadeiro e Muito Verdadeiro, indicando que o estudante é capaz de fazer as atividades ou adquirir as habilidades expressas na maioria dos objetivos. Dentre estes, destaca-se o objetivo *OI3 - Compreender como 0s e 1s podem ser usados para representar informações*, cuja avaliação obteve 91,7% das avaliações positivas, sendo 66,7% com pontuação máxima, e o objetivo *OI10 - Conhecer as funções de Hardware de entrada, saída, processamento e armazenamento*, que não obteve nenhuma avaliação negativa nem neutra.

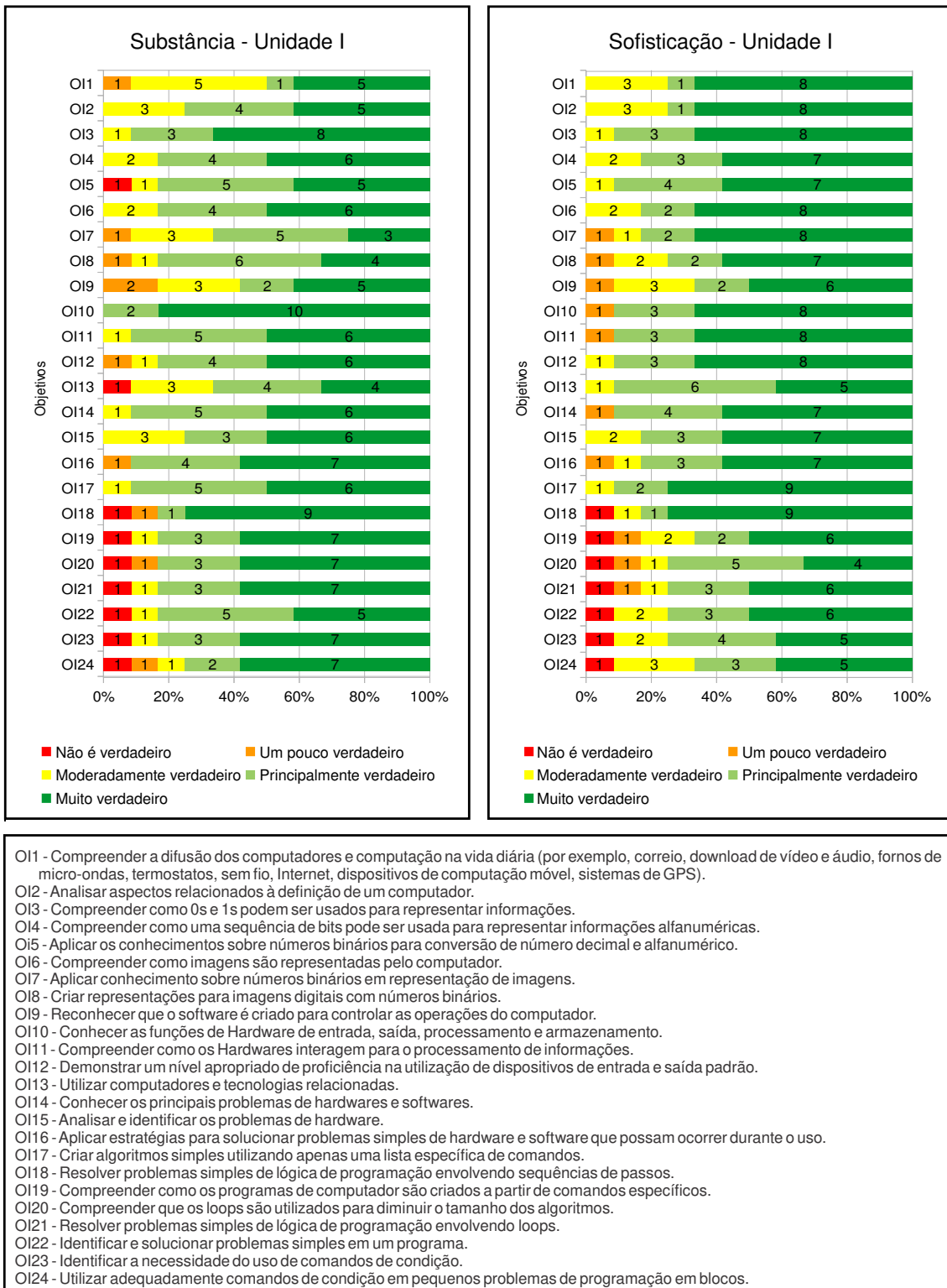


Figura 5.1: Substância e Sofisticação dos objetivos das aulas da Unidade I do Livro Computação e Eu.

De modo geral, a avaliação da Substância enquadra-se como positiva, totalizando 20 dos 24 objetivos da Unidade I que ultrapassam os 75% de avaliação expressa no gráfico com respostas Principalmente Verdadeiro e Muito Verdadeiro.

No que tange à Sofisticação, dentre os 24 objetivos da Unidade I, 20 foram avaliados como Muito Verdadeiro, correspondendo a um percentual igual ou superior a 50% para cada objetivo. Ao considerar também as avaliações Principalmente Verdadeiro o percentual de positividade dos objetivos aumenta e varia de 66,7% a 91,7%. Dessa maneira, para a maioria dos avaliadores as habilidades expressas nos objetivos são tratadas no nível de desenvolvimento em que se encontram os estudantes (tanto em relação ao conhecimento atual dos estudantes como à etapa/série escolar).

Ainda sobre a Sofisticação, os objetivos *OI17 - Criar algoritmos simples utilizando apenas uma lista específica de comandos* e *OI18 - Resolver problemas simples de lógica de programação envolvendo sequências de passos* apresentam o maior índice de concordância entre os avaliadores, com avaliação positiva superior a 80%, e 75% considerando somente os que responderam Muito Verdadeiro. Os resultados podem ser interpretados como positivos, principalmente nas funções do hardware, representação binária de informações e sequências, porém não foram tão positivos na compreensão da difusão dos computadores e computação em nosso cotidiano. Este último, talvez seja por conta dos exemplos listados no objetivo não serem trabalhados no livro.

5.1.2 Design Educacional

Na Figura 5.2, podemos ver as percepções dos avaliadores quanto ao Design Educacional. A avaliação nesta categoria apresentou-se bastante positiva.

O critério *DI1 - Os estudantes conseguem identificar um senso de propósito* apresenta mais de 90% de positividade, o que sugere que o material é eficaz em transmitir um propósito de unidade e um propósito de aula e justificar a sequência de atividades. Outro critério que se destaca é o *DI5 - Os estudantes são ajudados a promover seu próprio raciocínio* por ser 100% positivo, ao apresentar 66,7% da avaliação Muito Verdadeiro e 33,3% de Principalmente Verdadeiro. A promoção do raciocínio é notória, em especial nas aulas 2 e 6 da Unidade I em que as sequências de atividades propostas e sugestão de condução da aula buscam questionar os estudantes, fazê-los refletir sobre o conteúdo trabalhado em sala e na correção das tarefas de casa, envolvendo os estudantes na solução.

Observa-se também que o critério *DI7 - Os estudantes possuem um ambiente de aprendizagem aprimorado* foi o único com registro negativo Um Pouco Verdadeiro e menor positividade entre os sete critérios. Nenhum dos critérios foi avaliado negativamente com Não é Verdadeiro. De modo geral, mesmo com 75% de positividade, esse critério requer uma revisão com o objetivo de acrescentar material que forneça suporte de conteúdo ao professor, estabeleça uma sala de aula desafiadora e apoie

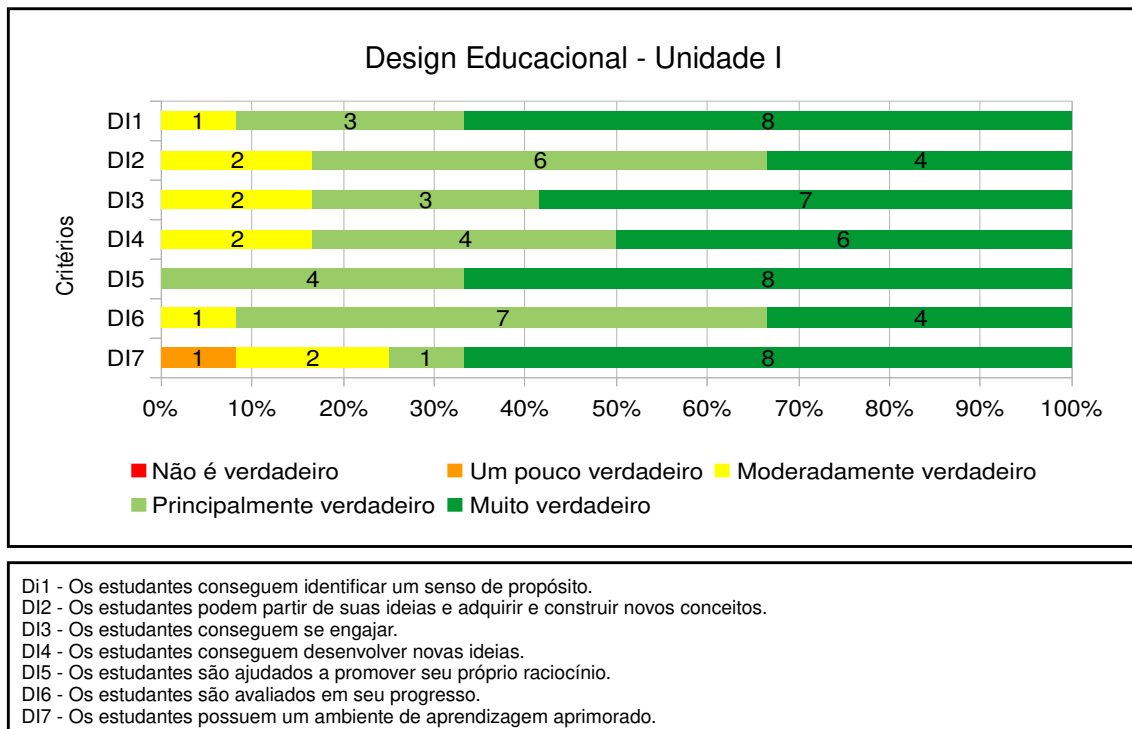


Figura 5.2: Avaliação do Design Educacional da Unidade I do Livro Computação e Eu.

todos os estudantes. Assim, para esta pesquisa, poder-se-ia falar em um ambiente de aprendizagem aprimorado.

5.1.3 Acessibilidade do Professor

A Figura 5.3 apresenta a Acessibilidade do Professor.

Nota-se na Figura 5.3 que os critérios *API2* e *API4* tiveram avaliação neutra acima de 40%, sugerindo que os materiais podem melhorar o apoio a aprendizagem do professor com diferentes conhecimentos de computação além de relatos de equívocos e desafios comuns. Uma razão da baixa avaliação provavelmente pode ser atribuída à ausência de conteúdos detalhados na maioria das aulas, pois apenas três das oito aulas da Unidade I apresentam conteúdos através da seção Tópicos Relevantes.

O conteúdo de apoio a aprendizagem do professor foi uma questão bastante apontada pelos avaliadores. *“Não entendi facilmente a tarefa para casa na página 10 e não encontrei mais detalhes sobre essa tarefa no material de apoio, com isso percebi que não tinha explicação de outras tarefas também.”* (A5), *“Creio que haja a necessidade de capacitação para professores sem conhecimento em Computação. Por exemplo: muitos professores não conhecem a definição de um pixel, ou CPU. Por mais que o material seja completo, professores sem conhecimento prévio em certos conceitos encontrarão dificuldades em desempenhar algumas atividades.”* (A6). *“Apesar de*

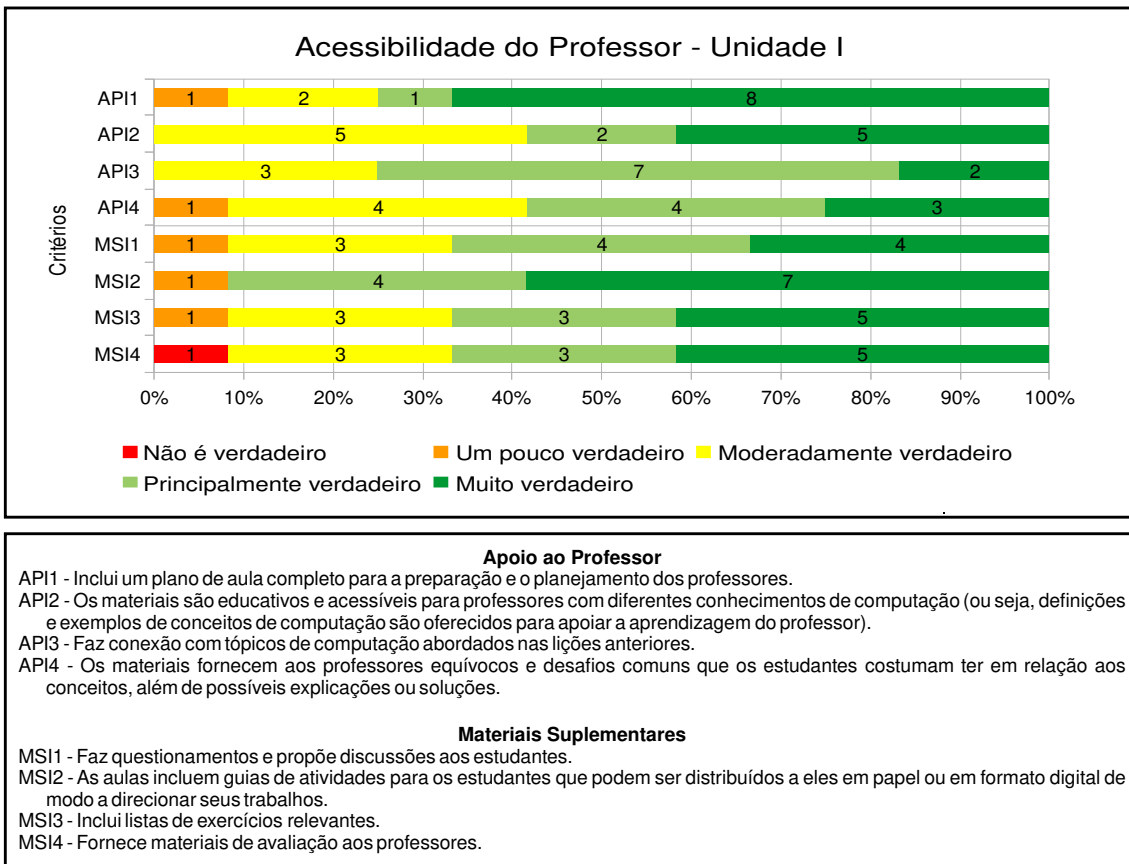


Figura 5.3: Avaliação da Acessibilidade do Professor da Unidade I do Livro Computação e Eu.

os materiais serem educativos e acessíveis para professores com diferentes conhecimentos de computação, acredito que deveriam existir talvez definições um pouco mais aprofundadas ao docente no intuito de torná-lo mais preparado para responder possíveis dúvidas dos estudantes.” (A10).

Por sua vez, os critérios *API1* e *API3* foram avaliados positivamente: ambos atingiram 75% de concordância positiva entre os avaliadores. É possível que esse resultado seja fruto dos planos de aula bem detalhados e da conexão entre os tópicos abordados em cada aula com as aulas anteriores. Em sua maioria, as aulas iniciam com uma retomada do exercício da aula anterior, o que garante uma conexão entre a aula atual com as anteriores.

Já na subcategoria Materiais Suplementares, os critérios *MSI1*, *MSI3* e *MSI4* apresentaram avaliação negativa/neutra acima de 30%, indicando uma possível necessidade de propor mais questionamentos, oferecer mais exercícios relevantes e materiais de avaliação. O número de questões das atividades foi apontada como uma melhoria a ser considerada: *“Seria interessante uma lista de exercícios com uma quantidade boa de questões em que os alunos possam identificar situações do dia a dia que*

possam criar sequências lógicas de ação.” (A1).

O critério *MSI2 - As aulas incluem guias de atividades para os estudantes que podem ser distribuídos a eles em papel ou em formato digital de modo a direcionar seus trabalhos* obteve quase que a totalidade da avaliação de Principalmente Verdadeiro e Muito Verdadeiro, o que faz parecer que os autores acertaram nos guias de aula explícitos no livro, possivelmente pela quantidade de *playsets* das dinâmicas disponibilizados na primeira unidade. Materializar os conteúdos das aulas tem fundamental importância na forma como os estudantes irão assimilar o que lhes é ensinado, é essencial na construção de uma aprendizagem significativa. Outro ponto que contribuiu nesse aspecto é a ludicidade nas atividades do *playset*.

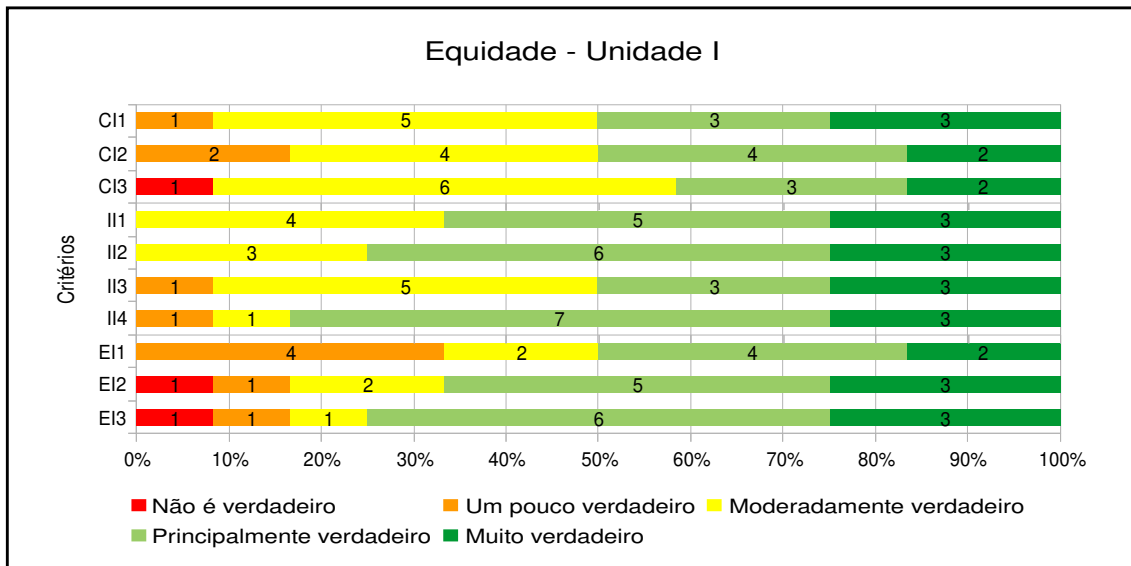
5.1.4 Equidade

A categoria de avaliação Equidade apresentou resultados diferentes dos anteriores, com registros consideráveis de avaliações negativas e neutras.

É possível perceber na Figura 5.4 que, entre os dez critérios de avaliação da Equidade, cinco obtiveram avaliação neutra e/ou negativa igual ou superior a 50%. A subcategoria Cultura (Nível Comunitário) nesta unidade não é muito realçada, visto que todos os seus critérios se enquadram com 50% ou mais de avaliação neutra e negativa, sugerindo que esta é uma subcategoria a ser repensada para uma nova versão do livro.

A subcategoria Identidade é positiva na avaliação dos critérios *II2 - Oferece oportunidades para que os estudantes contribuam com seus conhecimentos e perspectivas sobre o assunto da aula e compartilhem informações sobre suas experiências de vida* e *II4 - Oferece oportunidades para que os estudantes se representem em seus projetos*. Por outro lado, o critério *II3 - Os estudantes se veem representados no currículo e nos materiais didáticos* obteve avaliação neutra/negativa pela metade dos avaliadores, tornando-se um ponto que demanda uma atenção especial no intuito de contornar essa situação.

É difícil contemplar Equidade de forma completa em materiais didáticos em virtude da variedade de realidades possíveis. Essa dificuldade foi retratada pelos avaliadores e justificam a avaliação não tão positiva como foram as anteriores. *“No meu entender, a equidade no material de ensino, em geral, é utópica considerando as realidades diferentes possíveis de se encontrar em sala de aula. Na diferença tecnológica, podemos ter dentro de uma mesma sala alunos que nunca viram um computador fora da escola e aqueles que tem acesso a smartphones, tablets e recursos de casa inteligente. Na diferença de necessidades especiais, alunos surdos tem uma dificuldade grande na tradução entre LIBRAS e Português e alunos cegos necessitam de materiais possíveis de adaptação em Braille.”* (A1).



Cultura (Nível Comunitário)

C11 - Reflete e evidencia as diferentes culturas, perspectivas, linguagens e valores comunitários dos estudantes em relação ao patrimônio cultural e/ou à cultura jovem contemporânea (por exemplo, videogames populares ou interesses/atividades comuns dos estudantes).

C12 - Oferece aos alunos a oportunidade de compartilhar sua própria cultura e herança cultural.

C13 - Conecta a aprendizagem aos lares, bairros e comunidades dos estudantes.

Identidade (Nível Individual)

I11 - O contexto é significativo e autêntico para os estudantes e se conecta aos interesses deles.

I12 - Oferece oportunidades para que os estudantes contribuam com seus conhecimentos e perspectivas sobre o assunto da aula e compartilhem informações sobre suas experiências de vida.

I13 - Os estudantes se veem representados no currículo e nos materiais didáticos.

I14 - Oferece oportunidades para que os estudantes se representem em seus projetos.

Excepcionalidades (Educação Especial, etc)

E11 - Fornece representações múltiplas dentro da aula, adaptando-se a uma variedade de diferentes tipos de estudantes, usando alternativas para ler, escrever, ouvir e falar, como traduções, imagens ou organizadores gráficos.

E12 - Fornece extensões que permitem uma compreensão mais profunda de tópicos para os estudantes que atingem as expectativas de desempenho.

E13 - Os métodos de avaliação são acessíveis a todos os estudantes e não penalizam ou recompensam os estudantes devido a excepcionalidades.

Figura 5.4: Avaliação da Equidade da Unidade I do Livro Computação e Eu.

Na subcategoria Excepcionalidades, o critério *E11* é o mais negativo. Sobre isso, os avaliadores expressaram a atenção requerida por pessoas com deficiências de forma que estas também possam usufruir do material: “A adaptação das aulas para os alunos especiais é extremamente complexa, por exemplo, o material é muito visual e um aluno com deficiência visual ou dislexia certamente teria dificuldades de acompanhar. Além disso, os alunos surdos, que normalmente são maioria em minhas turmas, apresentam muitas dificuldades com a leitura.” (A2).

5.1.5 Conteúdo

A análise do Conteúdo na Unidade I pode ser observada na Figura 5.5. Nota-se que os critérios apresentam positividade entre 75% e 100%, exceto os critérios *T11* e *A14*.

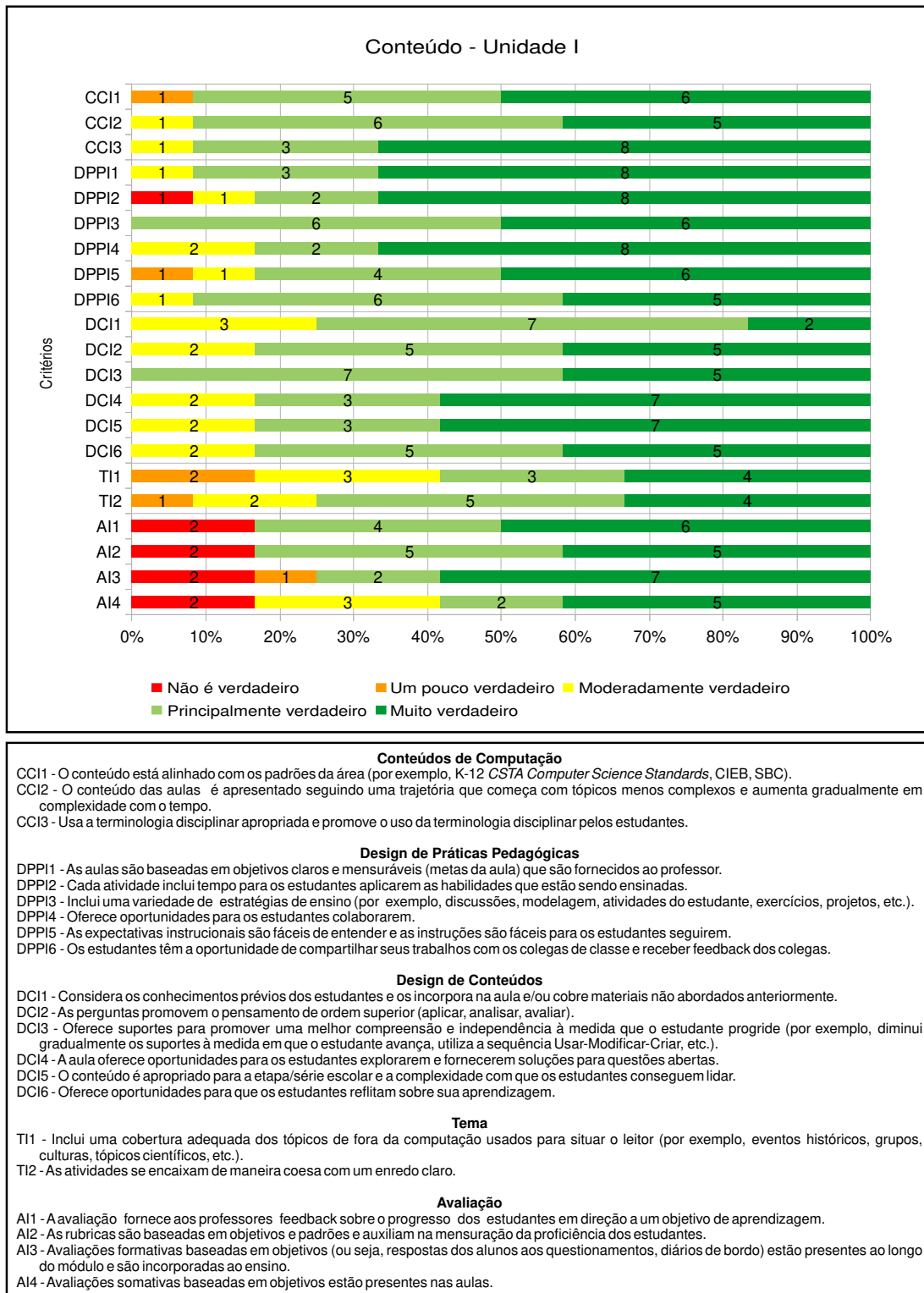


Figura 5.5: Avaliação do Conteúdo da Unidade I do Livro Computação e Eu.

Na categoria Conteúdo, de modo geral, a avaliação mostrou-se predominantemente positiva, em especial nos critérios da subcategoria Conteúdos de Computação, na qual todos os três critérios foram avaliados positivamente por mais de 90% dos avaliadores.

Vale ressaltar também que o percentual positivo da subcategoria Design de Práticas Pedagógicas supera 80% em todos seus critérios, alcançando 100% para o critério *DPPI3 - Inclui uma variedade de estratégias de ensino*. Com isso, entende-se que as questões pedagógicas do livro foram bem trabalhadas na Unidade I. Outro ponto positivo realçado no gráfico é o critério *DCI3 - Oferece suportes para promover uma melhor compreensão e independência à medida que o estudante progride* da subcategoria Design de Conteúdo que se destaca apresentando 100% de positividade na avaliação. Esses resultados fazem acreditar que os autores acertaram na proposta de conteúdos, que progridem em complexidade, e na forma como conduzem as atividades, de maneira que os estudantes conseguem se desenvolver ainda que com menos suporte.

Na subcategoria Tema, o critério *TII* foi apontado com quase 50% de avaliações neutras e negativa, o que faz refletir o comentário de um avaliador: “*Seria interessante ter uma relação maior com conteúdos de outras disciplinas do currículo básico, como Biologia, História, Geografia... Acho importante que o aluno já tenha uma noção desde o início de que a Computação não é apenas uma ‘área fim’, trabalhando problemas exclusivamente computacionais, mas uma ‘área meio’, servindo como ligação e aplicação para diversas outras áreas.*” (A1). De fato, nesta unidade, as aulas não se relacionam com outras disciplinas, não conversam com outras áreas.

Por fim, temos os critérios da subcategoria Avaliação (*AI1, AI2, AI3 e AI4*), que apesar de aparecerem com percentual baixo de avaliação negativa menor ou igual a 25%, se destacam por serem diferentes dos demais gráficos em que quase não era respondido Não é Verdadeiro e Um Pouco Verdadeiro. Isso sugere a necessidade de um ajuste do livro nos critérios em questão.

5.1.6 Síntese da Unidade I

A Unidade I é marcada pela predominância de avaliações positivas, evidenciada nas categorias Substância e Sofisticação pelas habilidades desenvolvidas relacionadas à parte física de um computador, sua forma de entender as informações em 0s e 1s e as sequências de passos. Da mesma forma, o Design Educacional também foi bastante positivo principalmente por promover o raciocínio dos estudantes. Por outro lado, os resultados sugerem uma adequação no ambiente de aprendizagem, especialmente no fornecimento de conteúdos de suporte ao professor.

Quanto à Acessibilidade do Professor, os resultados mostram que os planos de aula são bons, porém carecem de definições e conceitos para apoiar a aprendizagem do professor. A inclusão da seção Tópicos Relevantes em todas as aulas e com mais conteúdo pode melhorar a carência de conteúdo.

A Equidade na primeira unidade se destaca de forma negativa, apesar de permitir que os estudantes se representem em seus projetos. Isso requer maiores esforços de forma a contemplar a cultura, identidade e também excepcionalidades no material.

Por fim, a categoria Conteúdo, de forma geral, foi positiva. Os critérios de Conteúdos de Computação foram um ponto positivo de destaque enquanto os critérios de Tema e Avaliação se enquadram como um ponto fraco que requer melhorias. Atividades que envolvam relações com outras disciplinas e inclusão de formas diversas de avaliação que possibilitem aos professores acompanhar o desenvolvimento dos estudantes na aprendizagem podem contribuir neste aspecto.

5.2 Unidade II

A segunda unidade, que tem como objetivo desenvolver o uso das ferramentas e utilitários comuns, está dividida em sete aulas, durante as quais são praticados o manuseio do mouse, digitação e busca na web, dentre outros. Os conteúdos abordados nesta unidade são:

1. Controle do Mouse;
2. Edição de Imagens;
3. Funções Básicas do Menu;
4. Organização dos caracteres do teclado;
5. Digitação de texto;
6. Busca na Web;
7. Edição de texto;
8. Função básica dos editores de texto;
9. Componentes da álgebra booleana: Verdadeiro, Falso, Operação E, Operação OU e Operação NÃO;
10. Reconhecimento de Padrões;
11. Memória do Computador.

5.2.1 Substância e Sofisticação

Em comparação à Unidade I, os objetivos das aulas da Unidade II apresentaram melhor avaliação quanto à Substância, conforme a Figura 5.6. Os objetivos *OII1 - Compreender os mecanismos de controle do mouse* e *OII9 - Utilizar um editor de texto para promover edição em textos pequenos* se destacaram pela ausência de avaliações neutras e negativas.

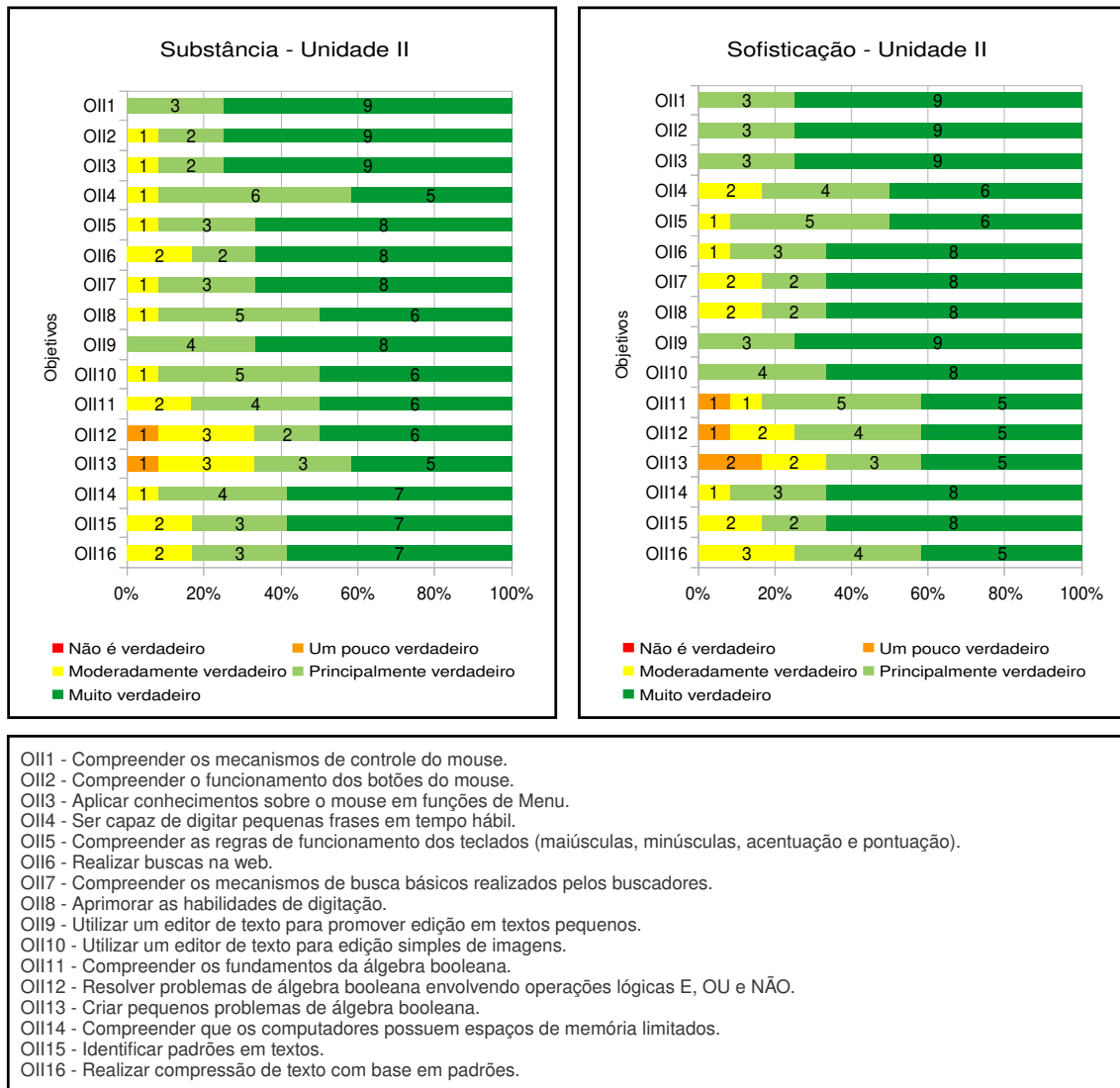


Figura 5.6: Substância e Sofisticação dos objetivos das aulas da Unidade II do Livro Computação e Eu.

Com exceção dos objetivos *OII4 - Ser capaz de digitar pequenas frases em tempo hábil* e *OII13 - Criar pequenos problemas de álgebra booleana*, todos os demais obtiveram 50% ou mais de concordância entre os avaliadores e nenhum dos 16 objetivos foi avaliado com Não é Verdadeiro. Isso sugere que os objetivos estabelecidos para esta unidade foram atingidos de forma satisfatória em nível de Substância.

Como é possível notar na Figura 5.6, a avaliação positiva é predominante no gráfico da Sofisticação da Unidade II também. De modo geral, as habilidades expressas nos objetivos das aulas da Unidade II são adequados à faixa etária do público ao qual se destina, ou seja, os objetivos são atingidos com Sofisticação na Unidade II.

Os objetivos *OII1 - Compreender os mecanismos de controle do mouse*, *OII2 - Com-*

preender o funcionamento dos botões do mouse, *OII3 - Aplicar conhecimentos sobre o mouse em funções de Menu*, *OII9 - Utilizar um editor de texto para promover edição em textos pequenos* e *OII10 - Utilizar um editor de texto para edição simples de imagens* apresentaram avaliação 100% positiva. Já os objetivos relacionados a álgebra booleana e reconhecimento de padrões, apesar de apresentarem positividade igual ou superior a 65%, seus percentuais de avaliação negativa e neutra sugerem que talvez um pouco menos de complexidade nos exercícios da aula 6 possa refletir melhor Sofisticação nos objetivos relacionados (*OII11*, *OII12*, *OII13*, *OII15* e *OII16*).

5.2.2 Design Educacional

Os resultados da avaliação do Design Educacional da Unidade II podem ser verificados na Figura 5.7.

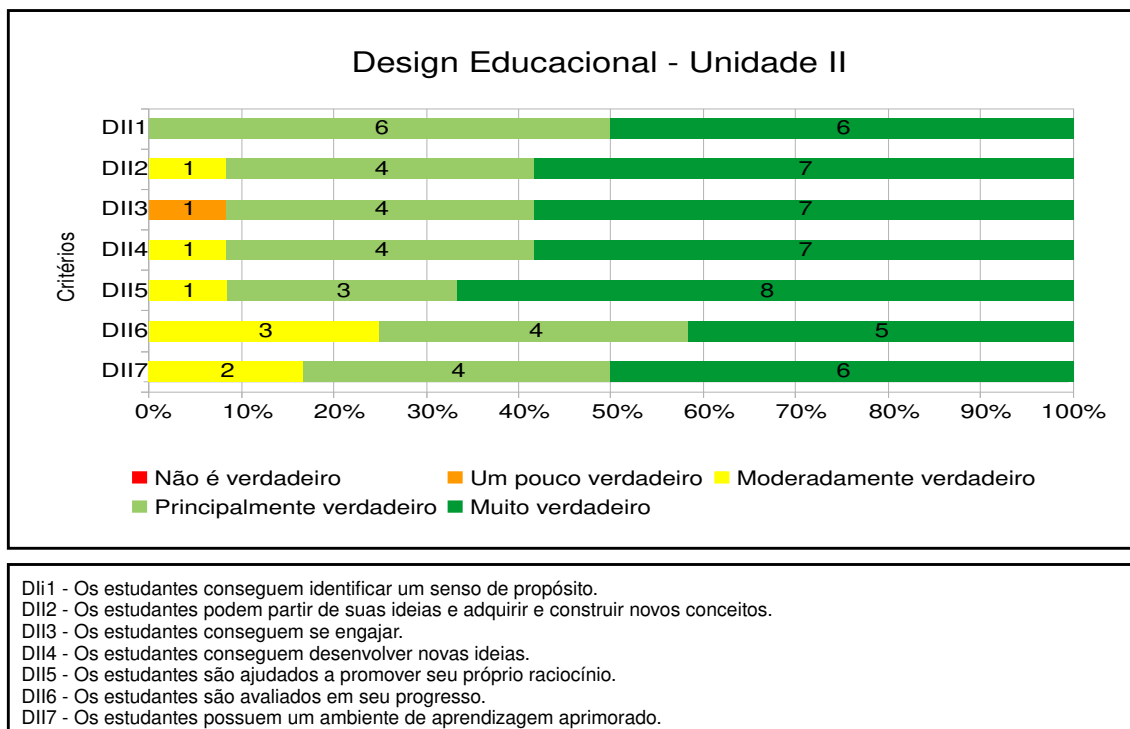


Figura 5.7: Avaliação do Design Educacional da Unidade II do Livro Computação e Eu.

Com apenas uma avaliação negativa Um Pouco Verdadeiro, o Design Educacional foi contemplado satisfatoriamente na segunda unidade.

Os sete critérios de avaliação variam entre 75% e 100% de positividade. Destacam-se os critérios *DII1* e *DII5*, demonstrando que o Design Educacional da segunda unidade é eficaz na identificação do senso de propósito dos objetivos almejados e atividades propostas e na promoção do raciocínio dos estudantes, respectivamente.

O critério que se destaca com maior número de avaliações neutras é o *DII6*, mais uma vez ressaltando a carência de avaliações.

5.2.3 Acessibilidade do Professor

A Acessibilidade do Professor na Unidade II apresenta-se positiva, destacando-se os critérios *APII1*, *MSII1* e *MSII2*, que não apresentam avaliações neutras e negativas. Isso demonstra que o material possui planos de aula completos, propõe discussões aos estudantes e inclui guias de atividades satisfatórios.

Da mesma maneira que na Unidade I, os materiais de avaliação fornecidos aos professores merecem atenção, sendo o *MSII4* o único critério com avaliação negativa da categoria Acessibilidade do Professor, subcategoria Materiais Suplementares. Todos os demais critérios superaram 80% de concordância entre os avaliadores, como pode se observar na Figura 5.8.

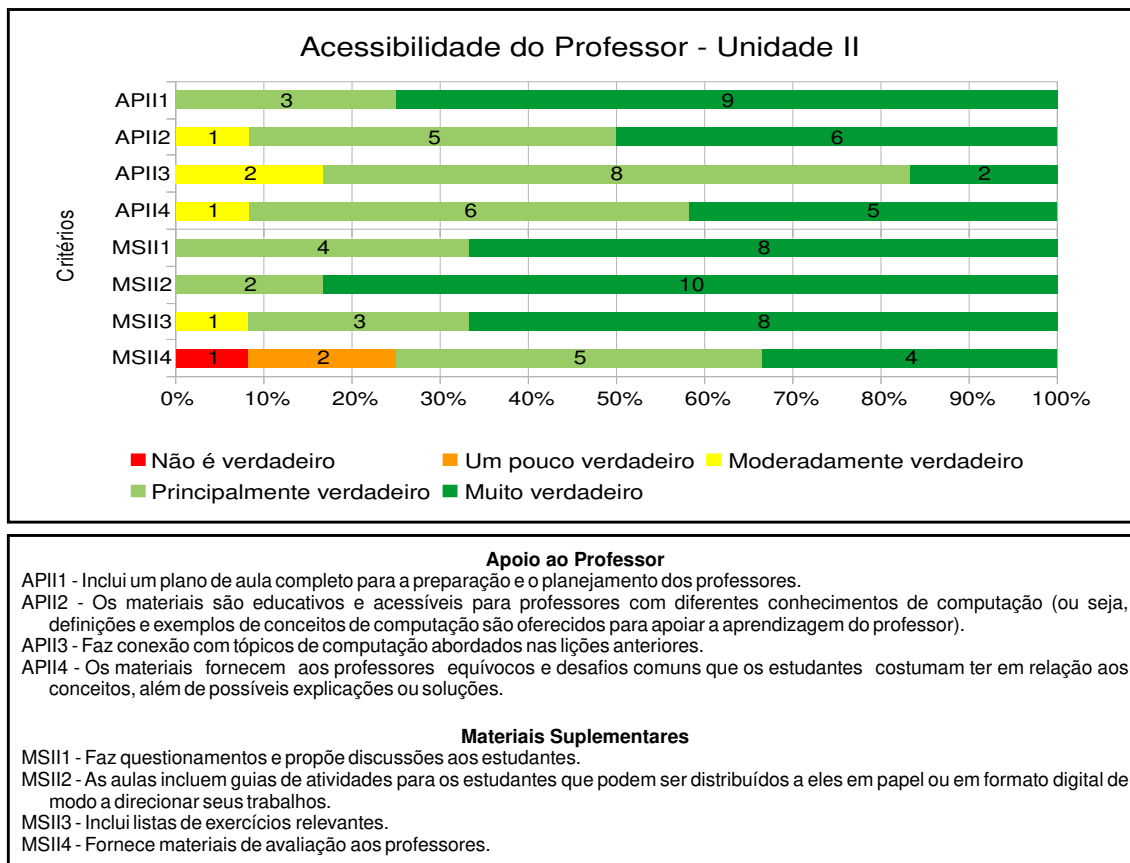


Figura 5.8: Avaliação da Acessibilidade do Professor da Unidade II do Livro Computação e Eu.

Nesta segunda unidade, os conteúdos foram mais explícitos, incluindo conceitos e conteúdos de apoio à aprendizagem do professor, tanto nas descrições das atividades quanto nos Tópicos Relevantes, o que refletiu bem nos resultados: “Este capítulo está

mais rico de detalhes para o professor (foi uma das minhas sugestões para o cap. anterior), principalmente na descrição das atividades [ponto positivo!!!]. (A12).

Porém, apesar de melhor que a unidade I, o conteúdo de apoio ainda foi superficial. *“Acredito que no livro do professor, talvez alguns conceitos possam ser mais aprofundados no intuito de torná-los até mesmo mais seguros sobre os conteúdos abordados, uma vez que se consideram professores com diferentes conhecimentos de computação.”* (A10). *“O conteúdo abordado é sem dúvida importante e interessante. No entanto, achei que poderiam ser mais aprofundado.”* (A7).

5.2.4 Equidade

A equidade apresenta um cenário diferente do visto nas demais categorias de avaliação. Nota-se na Figura 5.9 que o gráfico exibe muitas avaliações negativas e neutras, sendo, para alguns critérios, igual ou superior a 50% das avaliações (e.g., *EIII1*, *EIII2* e *EIII3*).

Conforme observado, a equidade na Unidade II precisa ser revista, pois, apesar de seis dos dez critérios terem sido avaliados positivamente, houve muitas avaliações negativas e neutras, em especial para os critérios da subcategoria Excepcionalidades. Isso reforça a necessidade de analisar e pensar uma forma de tornar os materiais mais inclusivos: *“Deixo apenas a sugestão para adaptação dos materiais para alunos com deficiência visual e auditiva.”* (A1).

5.2.5 Conteúdo

A categoria Conteúdo apresentou-se positiva, especialmente nos critérios da subcategoria Conteúdo de Computação (*CCII1*, *CCII2* e *CCII3*) e da subcategoria Design de Conteúdo (*DCII1*, *DCII2* e *DCII3*). Observa-se na Figura 5.10 que, dos 21 critérios dessa categoria, apenas dois obtiveram avaliação positiva inferior a 80%. Todos os demais foram avaliados positivamente por 83,3% ou mais dos avaliadores.

Diante dessa observação, podemos dizer que o material foi bem elaborado quanto aos planos de aula, evolução progressiva de complexidade do assunto abordado, oportunizando o compartilhamento de tarefas realizadas (por exemplo, na aula 7, há a troca de atividades entre os estudantes).

De forma semelhante ao observado na Unidade I, houve algumas avaliações negativas na subcategoria Avaliação. A análise dos resultados sugerem inclusão de mais recursos de avaliação, de modo a melhorar os critérios dessa subcategoria em especial.

Ainda relacionado ao conteúdo, sugere-se alteração na ordem das atividades e conteúdos abordados na Unidade I e na Unidade II para que haja uma melhor coesão do material disponibilizado: *“Penso que deveria ter uma inversão de parte do conteúdo trabalhado na Unidade I com o da Unidade II. Iniciar com pintura, no lugar de numeração binária por exemplo, traria muito mais motivação e engajamento por*

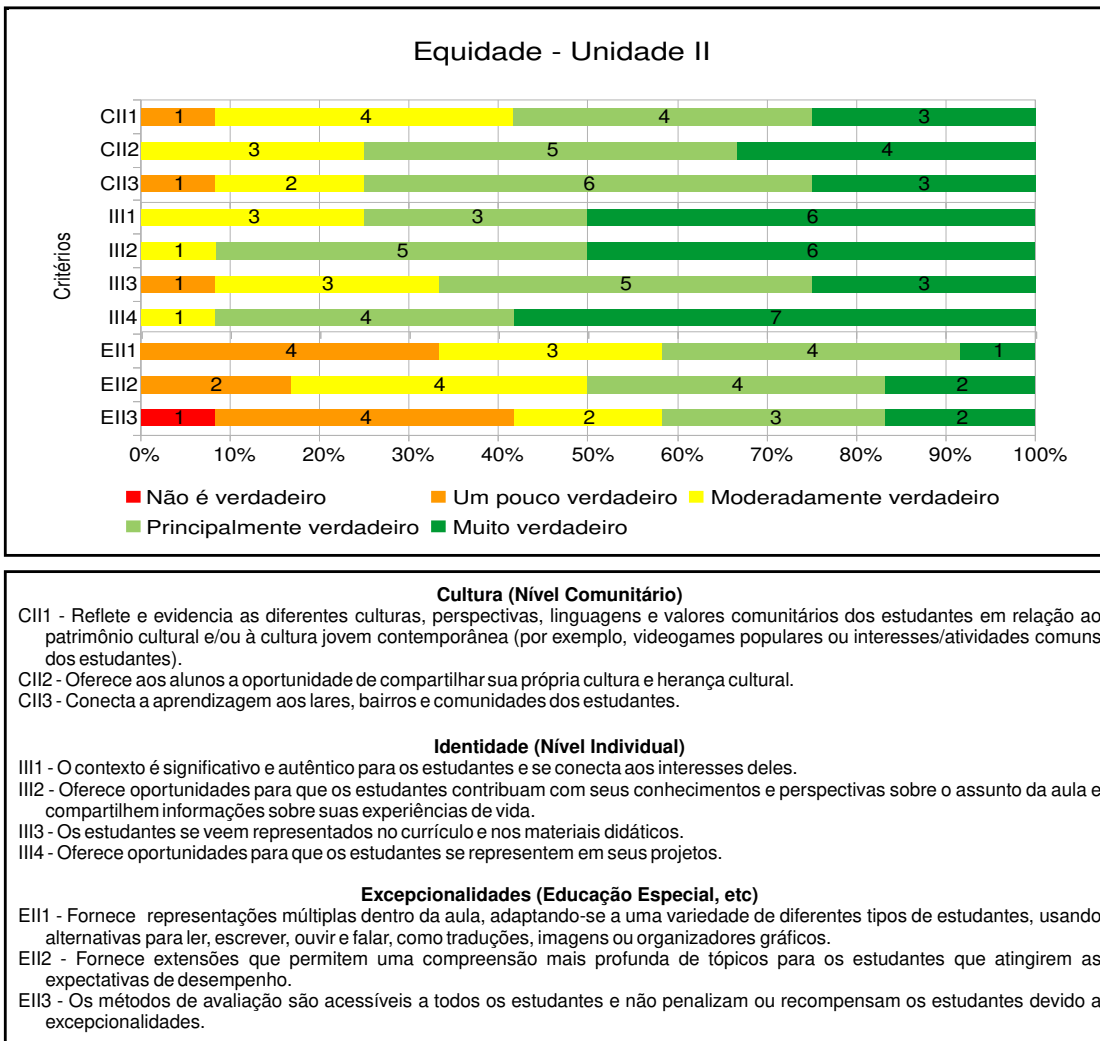


Figura 5.9: Avaliação da Equidade da Unidade II do Livro Computação e Eu.

parte dos estudantes.” (A5), “Parece-me que a primeira unidade poderia ser mais tangível, isto é, agregando as Aulas 3 e 4 (Unidade I) e a Aulas 1 a 5 (Unidade II). A segunda unidade agregaria as demais aulas da unidade I e II. Desse modo, a criança primeiro aprende o que é um computador e como posso usá-lo, depois ele começo no passo-a-passo do pensamento computacional.” (A8), “Quando me deparei com a aula sobre Lógica Booleana, por alguns segundos fiquei sem entender o motivo dela no mesmo módulo que mouse, teclado, editor de texto... mas aí lembrei que há uma aula sobre Buscadores Web. Acho que o material sobre lógica poderia se aproximar dela. Acho que faz mais sentido do que após a aula sobre Editor de Texto; ao menos o estudante pode usar booleanos em buscas na web.” (A9), “Acredito que a aula 6 sobre portas lógicas pareceu um tanto solta, poderia ter sido realizado um maior link com as outras aulas desta unidade.” (A10).

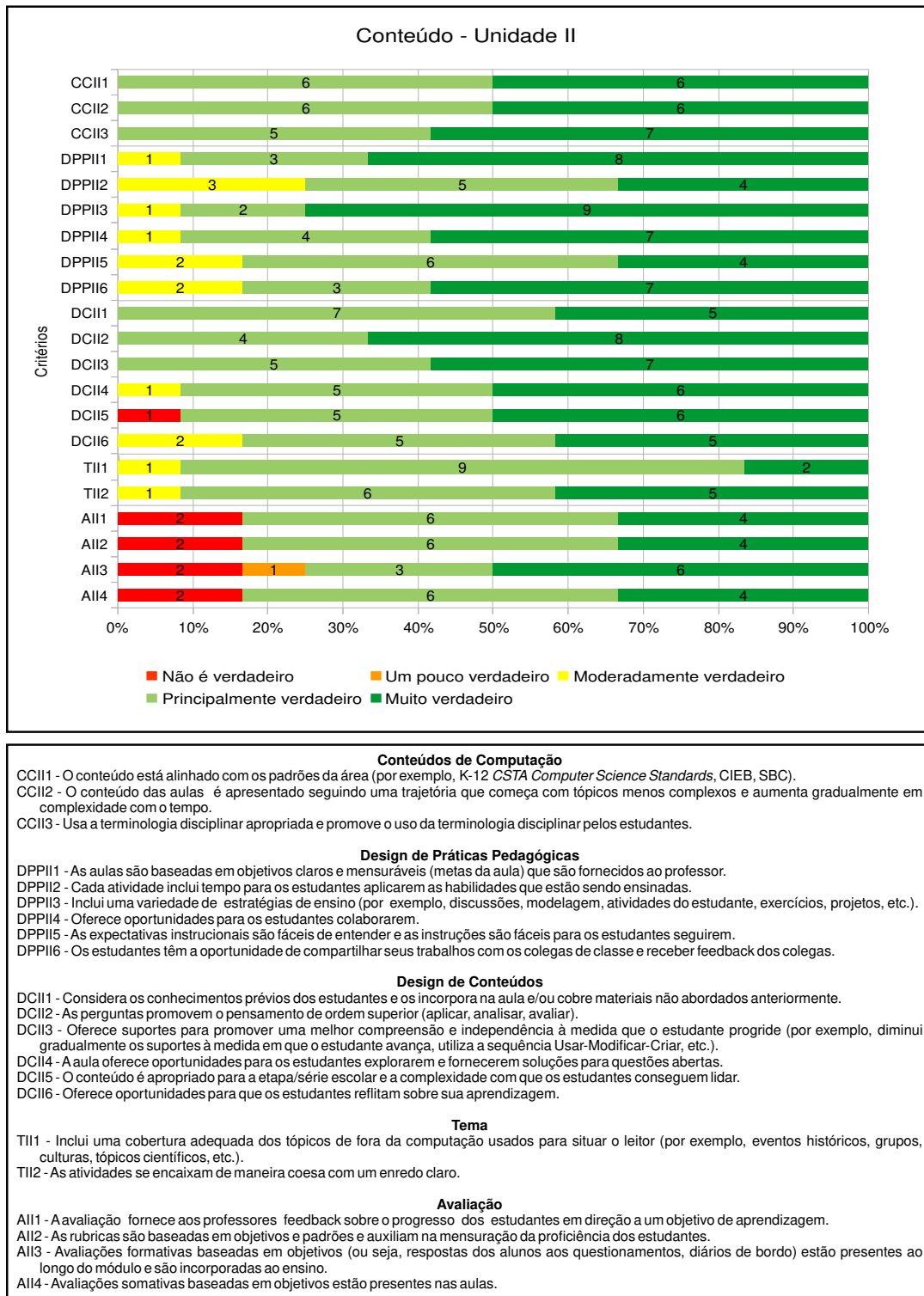


Figura 5.10: Avaliação do Conteúdo da Unidade II do Livro Computação e Eu.

5.2.6 Síntese da Unidade II

A Unidade II pode ser resumida com avaliação positiva nas categorias Substância e Sofisticação, destacando o resultado obtido dos objetivos relacionados ao funcionamento do mouse, utilização do computador e edição de textos, que foram trabalhados de forma simples e eficaz.

Da mesma forma, o Design Educacional também foi positivo pelas sequências de atividades desenvolvidas, sendo de fácil identificação o propósito de cada questão e consequente promoção do raciocínio dos estudantes.

A Acessibilidade do Professor na Unidade II apresentou avaliação melhor que na Unidade I em virtude de mais detalhamento nas descrições das atividades e Tópicos Relevantes, porém ainda carece de conteúdos mais aprofundados para apoiar a aprendizagem do professor.

Quanto à Equidade, repete-se a avaliação marcada por muitas avaliações neutras e negativas da unidade I, com leve melhora na subcategoria Identidade e significativa piora na subcategoria Excepcionalidades. É possível que esse realce negativo seja proveniente das atividades de envolvem o uso do computador como desenhar no Paint e digitar texto pelo fato de, da maneira como se apresenta, excluir as pessoas com deficiência.

Por fim a avaliação da categoria Conteúdo foi positiva com ressalvas em especial na subcategoria Avaliação, o que sugere mudanças/inclusão de materiais de avaliação no livro.

5.3 Unidade III

Na terceira unidade, os estudantes são introduzidos à programação em blocos. Durante as oito aulas dessa unidade, eles exploram o ambiente Scratch como meio de expressão e criam animações simples. Os conteúdos abordados são:

1. Ambiente Scratch;
2. Sequência de execução de um programa;
3. Comandos de movimento, aparência, controle e eventos;
4. Depuração de código;
5. Algoritmos (Sequência, Loops, Eventos, Paralelismo);
6. Editor de imagens do Scratch;
7. Cenários e fantasias de atores no Scratch;
8. Loops para controle de fantasias e cenários;
9. Blocos de controle de aparência (Próxima Fantasia/Cenário, Mude Para a Fantasia/Cenário).

5.3.1 Substância e Sofisticação

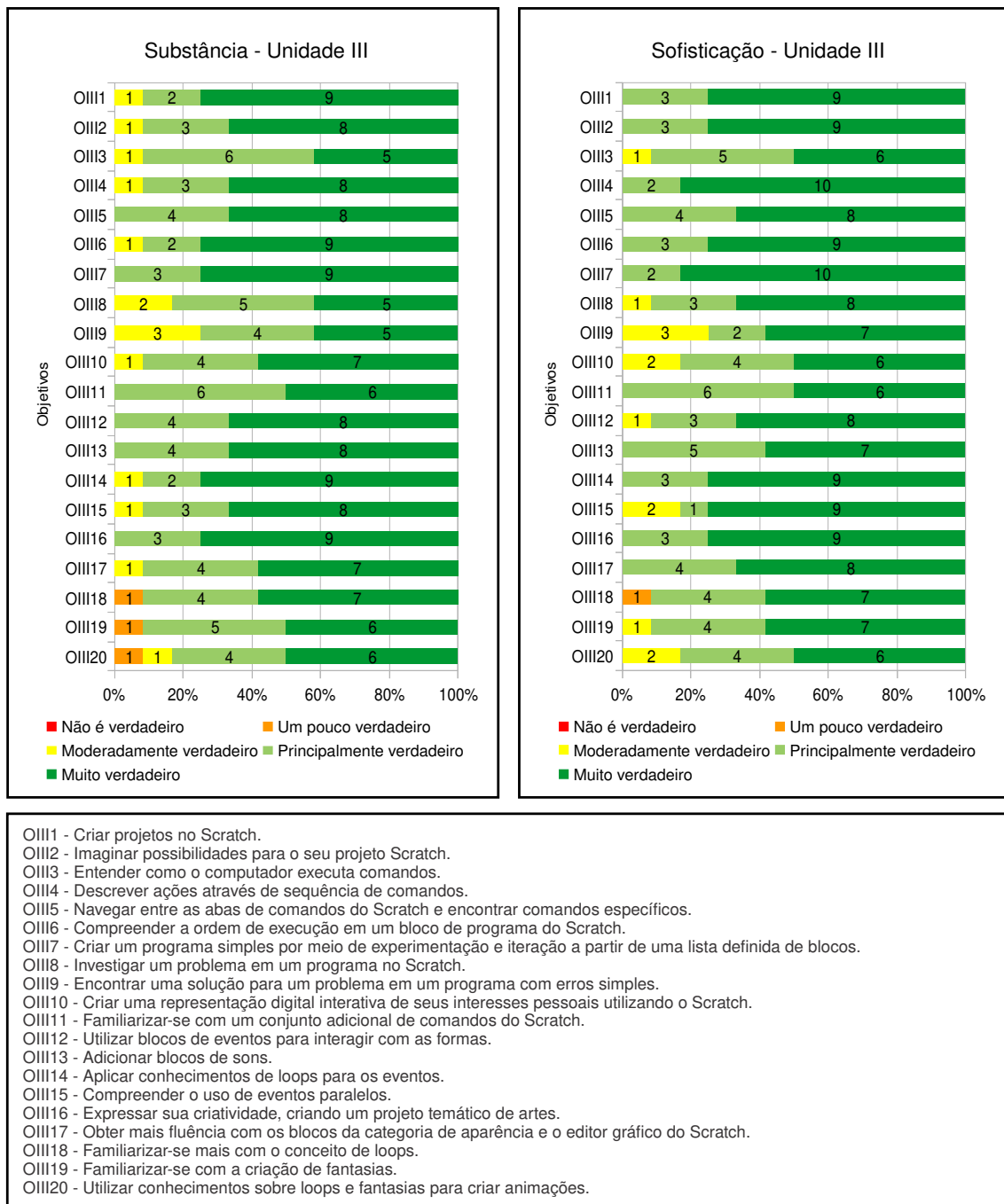


Figura 5.11: Substância e Sofisticação dos objetivos das aulas da Unidade III do Livro Computação e Eu.

Dado o percentual de positividade observada na Figura 5.11, pode-se afirmar que os objetivos das aulas da Unidade III foram atingidos com Substância, ou seja, as habilidades propostas são adquiridas pelos estudantes.

O gráfico da Substância da Figura 5.11 revela que, dos 20 objetivos, 17 tiveram concordância de no mínimo 50% dos avaliadores que responderam Muito Verdadeiro. Considerando também as respostas Principalmente Verdadeiro, a avaliação positiva supera os 80%, exceto para o objetivo *OIII9*.

Ao observar as Figuras 5.1 e 5.6 e compará-las com a 5.11, nota-se um gradual aperfeiçoamento do livro no decorrer das unidades nas categorias Substância e Sofisticação. Dentre os objetivos melhor avaliados quanto à Substância na unidade III, temos o critério *OIII7 - Criar um programa simples por meio de experimentação e iteração a partir de uma lista definida de blocos* e *OIII16 - Expressar sua criatividade, criando um projeto temático de artes*, que se destacam por despertar no estudante o interesse por novas experiências com Scratch.

No que diz respeito a atingir os objetivos com Sofisticação, conclui-se do gráfico que o material está condizente com a idade dos estudantes aos quais se destina, sendo representado no gráfico com 11 objetivos com 100% de avaliações positivas e os demais, variando entre 75% e 91,7%. A ferramenta Scratch utilizada favorece esse resultado por ser um meio de aprendizagem lúdico e atrativo para a faixa etária dos estudantes do 6º ano.

5.3.2 Design Educacional

Surpreendentemente, o Design Educacional apresentou-se totalmente positivo nos critérios, exceto para os critérios *DIII4 - Os estudantes conseguem desenvolver novas ideias* e *DIII6 - Os estudantes são avaliados em seu progresso*, que apresentaram 83,3% e 91,7% de avaliações positivas respectivamente.

A utilização do Scratch para introduzir conhecimentos em programação é assertivo na Unidade III de tal forma que atrai os estudantes a se empenharem em suas produções. O fato de Scratch ser uma ferramenta colaborativa, que estimula a criatividade e permite raciocinar sistematicamente contribuiu positivamente na avaliação do Design Educacional da terceira unidade, como pode-se perceber na Figura 5.12.

5.3.3 Acessibilidade do Professor

Quanto à Acessibilidade do Professor na Unidade III, de modo geral, a avaliação é positiva, exceto para os critérios *MSIII2 - As aulas incluem guias de atividades para os estudantes que podem ser distribuídos a eles em papel ou em formato digital de modo a direcionar seus trabalhos* e *MSIII3 - Inclui listas de exercícios relevantes*, ambos com apenas um avaliador discordando, e o critério *MSIII4 - Fornece materiais de avaliação aos professores*, com três avaliações negativas e uma neutra. Mais uma vez a questão dos materiais de avaliação se destaca como um ponto negativo, ratificada a cada unidade a necessidade de ser revista e melhorada.

A Figura 5.13 ilustra essa avaliação. Nota-se que, para a subcategoria Apoio ao Professor, os critérios foram positivos variando entre 91,7% e 100% entre os avaliadores. Já para a subcategoria Materiais Suplementares, repetem-se os resultados

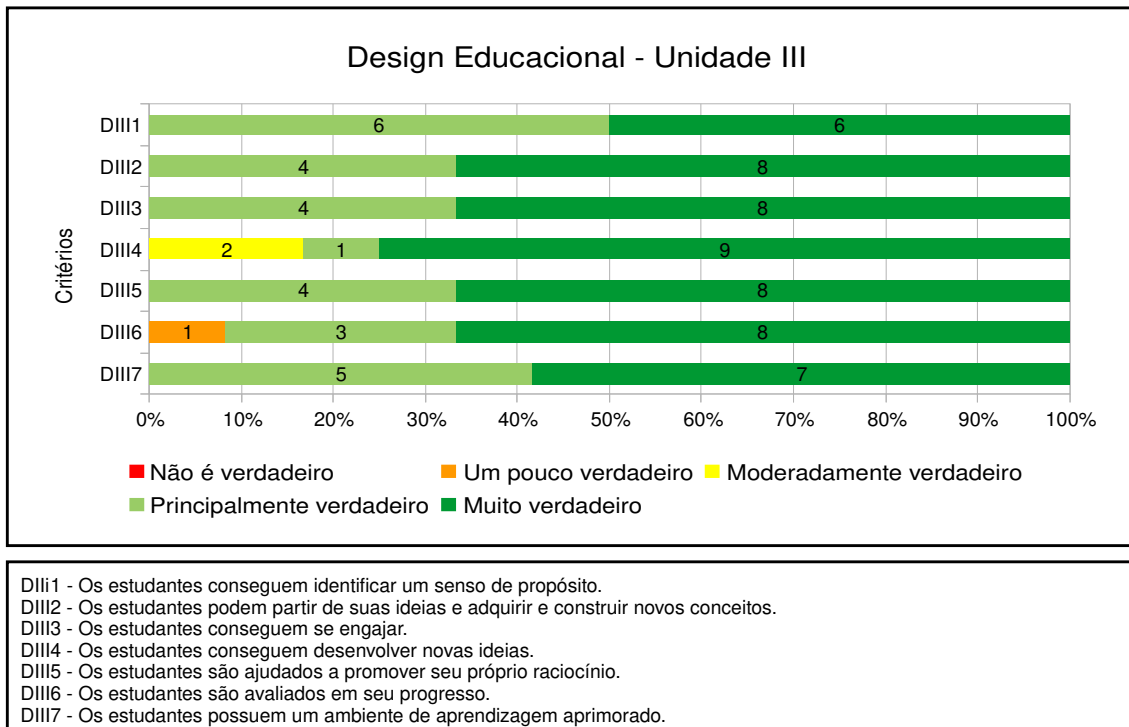


Figura 5.12: Avaliação do Design Educacional da Unidade III do Livro Computação e Eu.

com avaliações negativas das unidades anteriores. O critério que mais se destacou negativamente nessa subcategoria foi o *MSIII4*, que trata dos materiais de avaliação fornecidos aos professores.

5.3.4 Equidade

A Equidade na Unidade III apresenta resultados da avaliação melhores que os da segunda unidade. As subcategorias Cultura e Identidade apresentam uma melhora mais significativa com avaliação positiva superior a 80%. Nesta unidade, as atividades prezam pela criatividade de cada estudante, deixando-os livres para as desenvolverem conforme seus interesses, o que permite que os estudantes se representem nas implementações. Esta pode ser uma das razões da equidade ter sido melhor que nas outras unidades nas subcategorias Cultura e Identidade.

Já na subcategoria Excepcionalidades, houve uma redução no percentual de avaliações negativas e neutras. Porém, estas ainda superam 30% para os critérios *EIII1* e *EIII2* e ultrapassam os 50% para o critério *EIII3*, conforme exibido na Figura 5.14. Isso revela que talvez não tenha havido a devida preocupação com questões de equidade no desenvolvimento do material.

Devido a utilização de Scratch, uma linguagem em blocos muito visual, é possível que a necessidade de pensar nos estudantes com deficiência visual por exemplo tenha

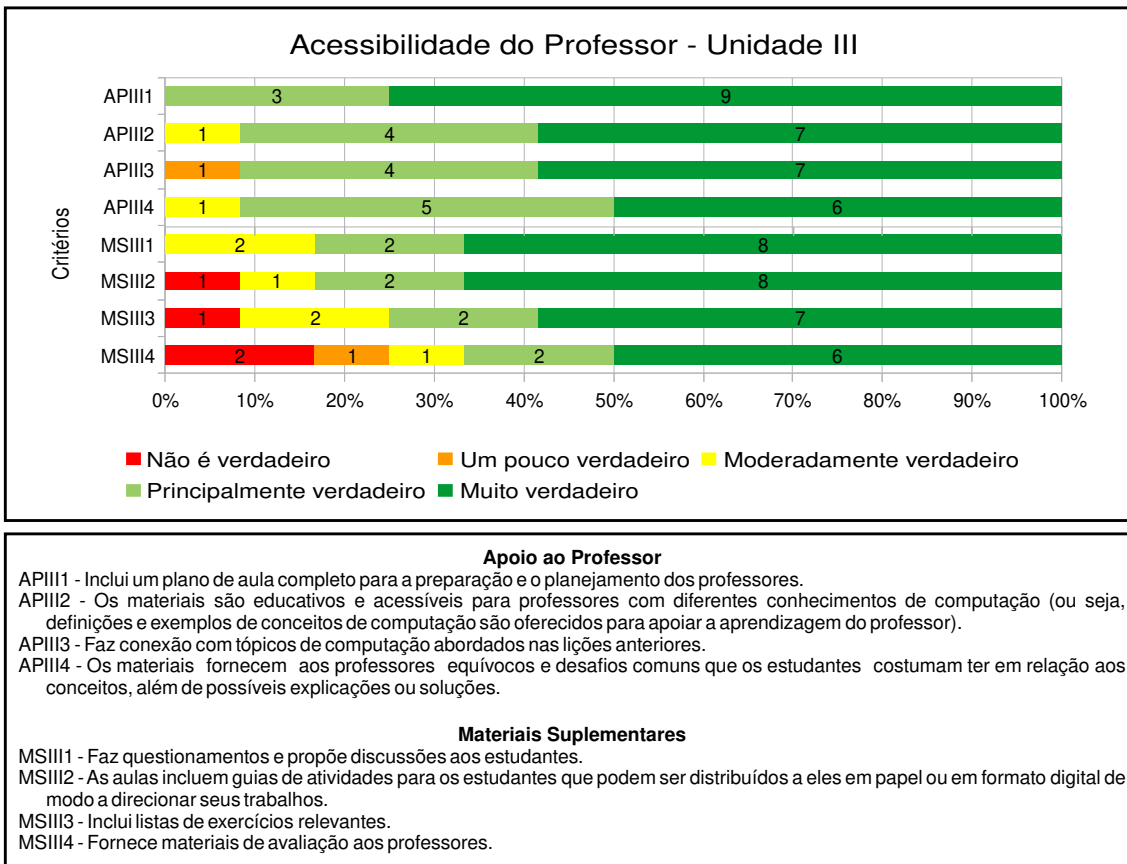


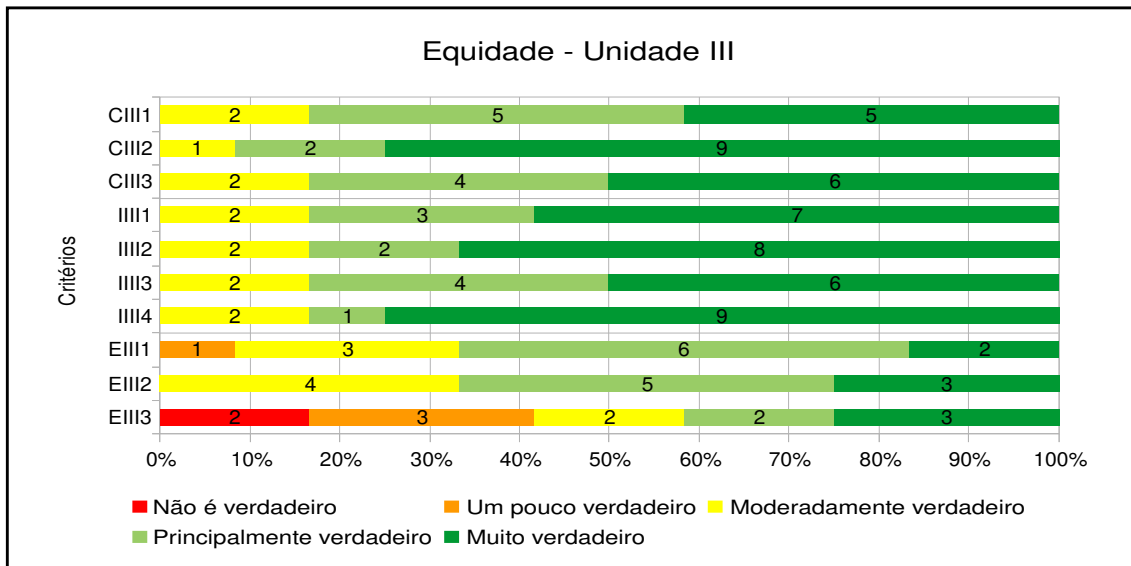
Figura 5.13: Avaliação da Acessibilidade do Professor da Unidade III do Livro Computação e Eu.

vido realçada: “Novamente, deve-se pensar no caso de alunos com algum tipo de deficiência visual ou auditiva para que não haja uma exclusão deles.” (A1), “Como está sendo utilizado um ambiente de programação visual, crianças com restrições visuais podem apresentar mais dificuldade.” (A8).

5.3.5 Conteúdo

A avaliação da categoria Conteúdo foi predominantemente positiva, destacando-se os critérios *CCIII1*, *CCIII2*, *DPPIII6* e *DCIII2*, que tratam do alinhamento com os padrões da área, do grau de dificuldade evolutivo dos conteúdos, do compartilhamento dos trabalhos com os colegas e da promoção do pensamento de ordem superior.

Certamente que esses destaques são frutos das atividades desenvolvidas nessa unidade, que naturalmente se iniciam com atividades mais simples e aumentam o grau de dificuldade gradualmente, desenvolvidas em dupla e com situações que estimulam que os estudantes se envolvam no processo, pensando nas possíveis soluções dos problemas.



Cultura (Nível Comunitário)

CIII1 - Reflete e evidencia as diferentes culturas, perspectivas, linguagens e valores comunitários dos estudantes em relação ao patrimônio cultural e/ou à cultura jovem contemporânea (por exemplo, videogames populares ou interesses/atividades comuns dos estudantes).

CIII2 - Oferece aos alunos a oportunidade de compartilhar sua própria cultura e herança cultural.

CIII3 - Conecta a aprendizagem aos lares, bairros e comunidades dos estudantes.

Identidade (Nível Individual)

IIII1 - O contexto é significativo e autêntico para os estudantes e se conecta aos interesses deles.

IIII2 - Oferece oportunidades para que os estudantes contribuam com seus conhecimentos e perspectivas sobre o assunto da aula e compartilhem informações sobre suas experiências de vida.

IIII3 - Os estudantes se veem representados no currículo e nos materiais didáticos.

IIII4 - Oferece oportunidades para que os estudantes se representem em seus projetos.

Excepcionalidades (Educação Especial, etc)

EIII1 - Fornece representações múltiplas dentro da aula, adaptando-se a uma variedade de diferentes tipos de estudantes, usando alternativas para ler, escrever, ouvir e falar, como traduções, imagens ou organizadores gráficos.

EIII2 - Fornece extensões que permitem uma compreensão mais profunda de tópicos para os estudantes que atingirem as expectativas de desempenho.

EIII3 - Os métodos de avaliação são acessíveis a todos os estudantes e não penalizam ou recompensam os estudantes devido a excepcionalidades.

Figura 5.14: Avaliação da Equidade da Unidade III do Livro Computação e Eu.

As avaliações negativas se repetem na subcategoria Avaliação, igualmente às unidades anteriores, ratificando a necessidade de melhoria nas questões de avaliação.

Observa-se na Figura 5.15 que a questão de conteúdo foi avaliada positivamente, com todos os critérios atingindo percentual igual ou superior a 75%, e apenas um deles com menos de 50% de respostas Muito Verdadeiro, o que pode ser entendido como uma razoável concordância entre os avaliadores.

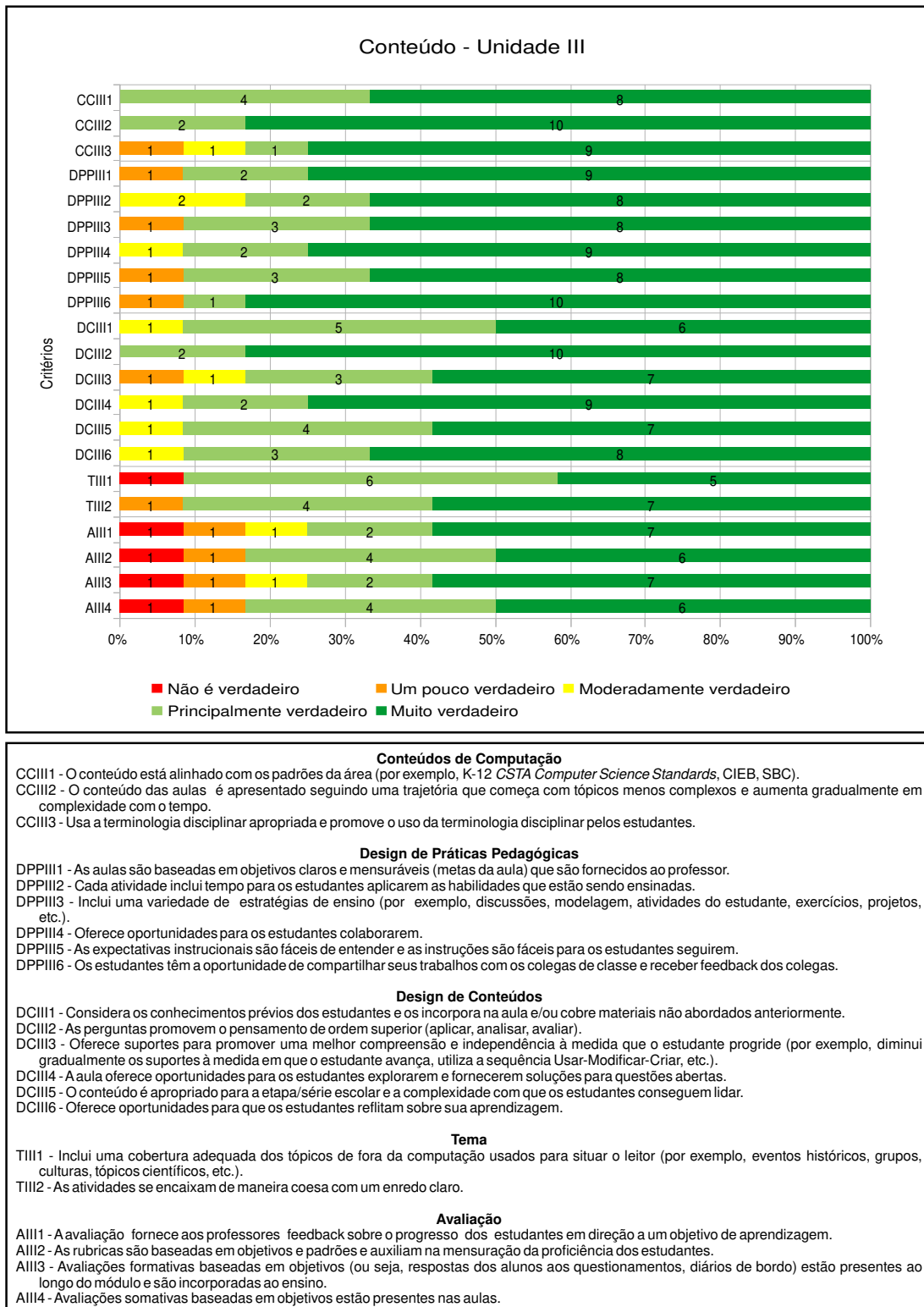


Figura 5.15: Avaliação do Conteúdo da Unidade III do Livro Computação e Eu.

5.3.6 Síntese da Unidade III

Em resumo, a avaliação da Unidade III quanto à Substância e à Sofisticação é positiva. Esse resultado foi beneficiado pela escolha da ferramenta utilizada na unidade, Scratch. O material desenvolvido possibilita aprender se divertindo, o que desperta o interesse do público alvo. Scratch favoreceu também a avaliação do Design Educacional, que também foi muito bem avaliado.

A Acessibilidade do Professor foi um pouco melhor que nas unidades anteriores, porém ainda persistindo o registro de avaliações negativas, especialmente na subcategoria Materiais Suplementares.

As questões de Equidade melhoraram comparadas às unidades anteriores, principalmente nas subcategorias Cultura e Identidade. De modo geral, a Equidade foi predominantemente positiva, mas com registros negativos que precisam ser considerados, principalmente na subcategoria Excepcionalidades. Também foi mantida a avaliação positiva da categoria Conteúdo, com a ressalva de registros negativos para a subcategoria Avaliação.

5.4 Unidade IV

A quarta e última unidade do livro Computação e Eu é composta por sete aulas, nas quais os estudantes aprimoram suas habilidades de programação através da criação de animações mais complexas em Scratch que as desenvolvidas na unidade anterior. Os conteúdos desta unidade são:

1. Sequência de execução de um programa;
2. Comandos de movimento, aparência, sons, controle e eventos;
3. Depuração de código;
4. Comandos de aparência (Diga, Diga .. por .. segundos, Pense, Pense .. por .. Segundos, Espere .. Segundos);
5. Paralelismo;
6. Condicionais para comparação de valores;
7. Loops;
8. Métodos de Ordenação por Seleção e QuickSort;
9. Design de histórias;
10. Criação de algoritmos.

5.4.1 Substância e Sofisticação

Na Figura 5.16, pode-se ver as percepções dos avaliadores quanto à Substância e à Sofisticação dos objetivos definidos nas aulas da Unidade IV. Nos dois gráficos, persiste uma avaliação positiva.

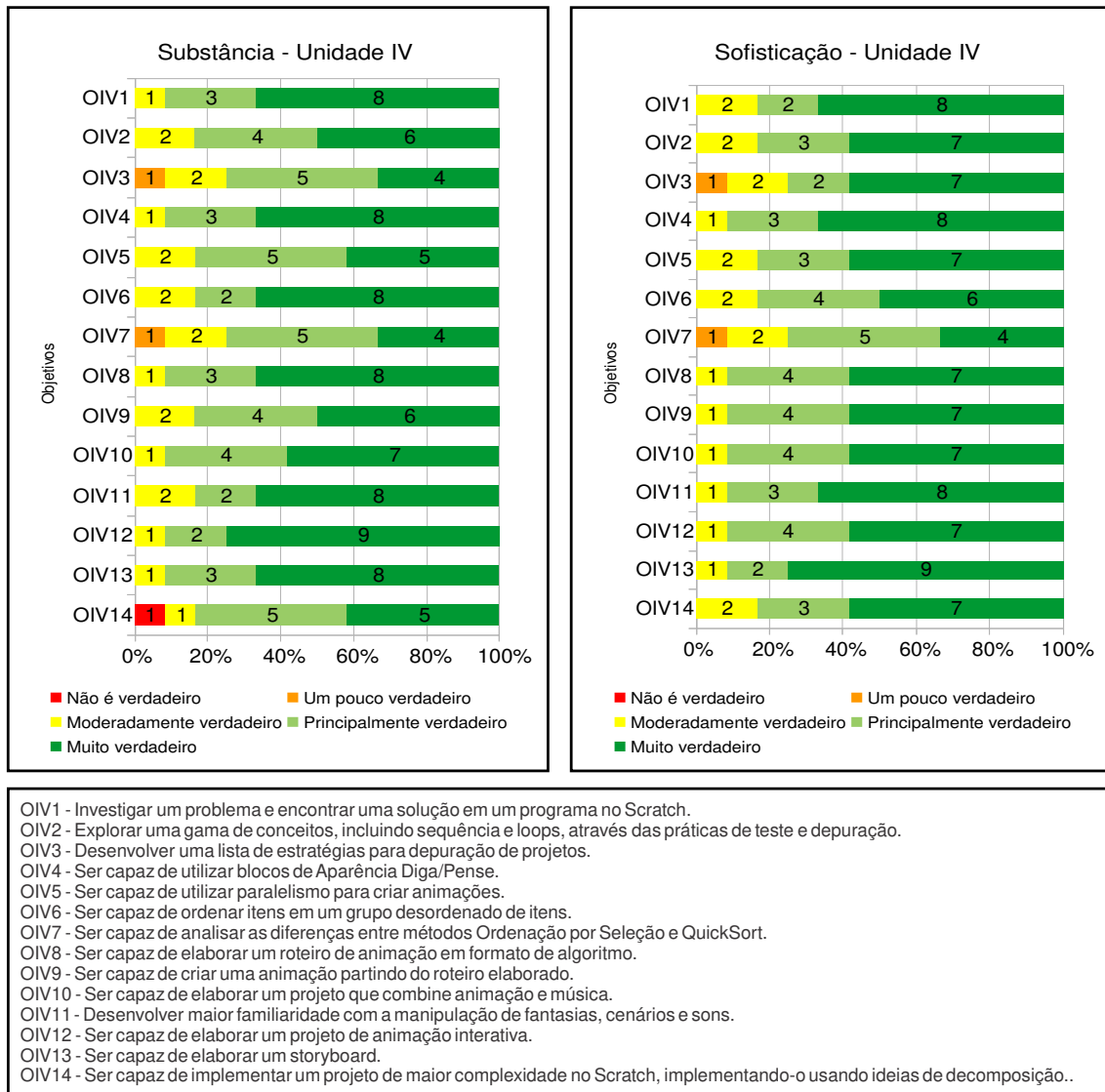


Figura 5.16: Substância e Sofisticação dos objetivos das aulas da Unidade IV do Livro Computação e Eu.

Tanto a Substância quanto a Sofisticação da Unidade IV mantiveram o padrão positivo das demais unidades. No entanto, todos os objetivos apresentaram uma avaliação negativa ou neutra por pelo menos um avaliador. De modo geral, o percentual de positividade varia de 75% a 91,7% em ambas as categorias de avaliação. Este resultado permite afirmar que os objetivos foram atingidos com Substância, possibilitando a aquisição das habilidades previstas, e com Sofisticação, ou seja, com nível

de profundidade adequado à faixa etária dos estudantes.

Entre os objetivos da Unidade IV, o *OIV3 - Desenvolver uma lista de estratégias para depuração de projetos* foi um dos que apresentaram mais avaliações neutras e negativas nas categorias Substância e Sofisticação. Uma possível razão é o fato de as aulas que trabalham depuração não apresentam estratégias e sim orientam que o professor incentive que os estudantes identifique-as. O conteúdo da aula de depuração foi comentário dos avaliadores. “*Gostaria de sugerir que geração da lista de estratégias de depuração fosse obtida a partir das discussões com as crianças (5a. parte).*” (A8). “*Na aula sobre depuração, parece faltar uma maior atuação do professor em mostrar algumas estratégias de identificação dos erros. É interessante que o professor mostre como ele encontraria um erro e que estratégia usou.*” (A10).

Igualmente, o critério *OIV7 - Ser capaz de analisar as diferenças entre métodos Ordenação por Seleção e QuickSort* teve uma avaliação negativa e duas neutras. Para o *OIV7*, dada a complexidade da ordenação *QuickSort*, apenas um exercício pode parecer insuficiente para os estudantes analisarem as diferenças entre o método de Ordenação por Seleção e o *QuickSort*: “*A lição sobre algoritmos de ordenação talvez pudesse ter mais atividades para reforçar o conhecimento.*” (A10).

Ainda sobre essa questão, relatos chamam a atenção para o tópico da ordenação *QuickSort*, que é apresentado superficialmente e talvez de maneira inadequada à idade dos estudantes: “*Tenho dúvidas se a noção de Divisão e Conquista pode ser bem recebida nessa faixa de alunos. O conceito em si não é abordado (só é apresentada uma outra forma de ordenar coisas), apesar do tópico dar a entender que vai se falar mais sobre isso.*” (A1), “*A parte de ordenação pareceu meio solta em relação ao restante das lições, mas de modo geral as lições parecem conexas.*” (A10). É possível que essa fragilidade no conteúdo de ordenação seja resolvido inserindo no material conteúdo explicativo sobre os métodos de ordenação e suas diferenças, bem como exemplos e exercícios para fixação do conteúdo.

5.4.2 Design Educacional

Os resultados encontrados para a avaliação do Design Educacional estão representados na Figura 5.17.

O Design Educacional se manteve avaliado com Muito Verdadeiro para dois critérios (*DIV1* e *DIV6*) atingindo 58,7% das avaliações e os demais critérios variam as respostas Muito Verdadeiro entre 75% e 83,3%. O gráfico mostra que o Design Educacional na Unidade IV é positivo sem nenhuma avaliação negativa e apenas três dos critérios (*DIV1*, *DIV2* e *DIV7*) com um avaliador sendo neutro em sua resposta.

Resumidamente, o Design Educacional da quarta unidade obteve uma avaliação bastante positiva, que varia entre 91,7% a 100% na opinião dos avaliadores. Com as propostas de atividades, é possível engajar os estudantes, fazer com que eles desenvolvam novas ideias, estimulando o raciocínio.

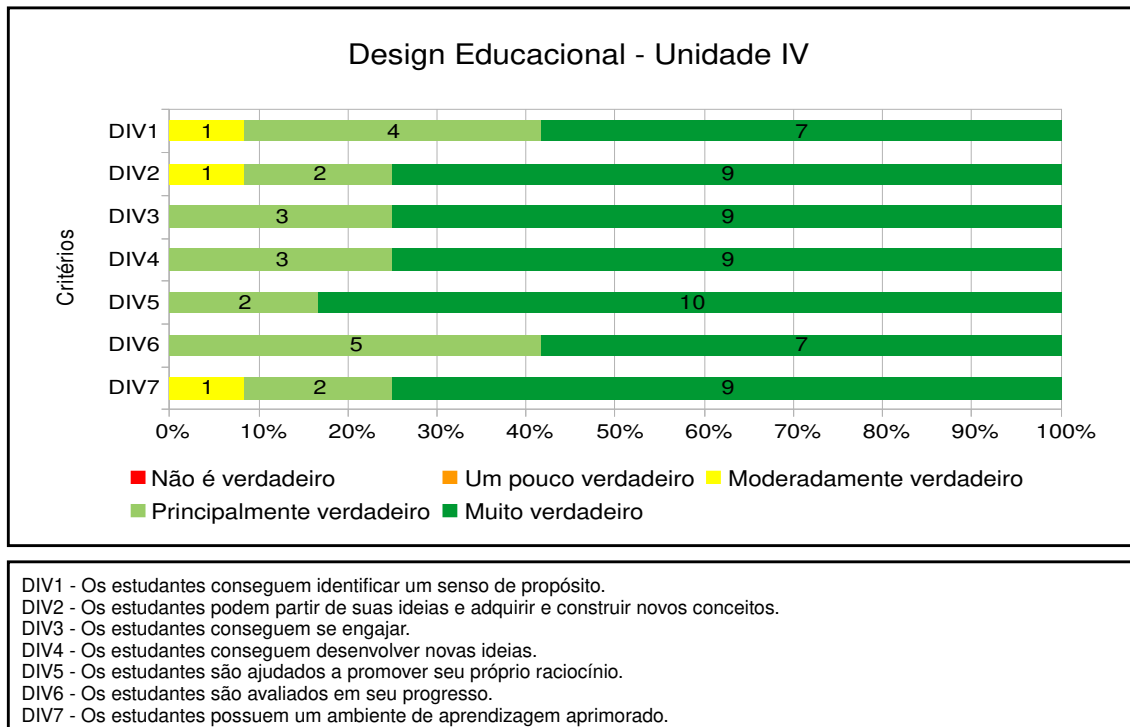


Figura 5.17: Avaliação do Design Educacional da Unidade IV do Livro Computação e Eu.

5.4.3 Acessibilidade do Professor

A Figura 5.18 aborda os resultados encontrados para a avaliação da Acessibilidade do Professor na Unidade IV.

Quanto à Acessibilidade do Professor, a subcategoria Apoio ao Professor apresenta 93,7% das avaliações positivas em seus critérios e apenas 6,3% de avaliação neutra/moderada. Já para a subcategoria Materiais Suplementares, o percentual de avaliações positivas diminui para 91,7% e aparecem 6,3% de avaliações negativas e apenas 2% de avaliação neutra. Apesar de a avaliação, de um modo geral, ter sido positiva, as percepções dos avaliadores em seus relatos devem ser consideradas.

Em relação ao material de apoio a aprendizagem do professor, mais uma vez é destacada a necessidade de incluir material adicional: *“Acredito que deveria haver um material adicional para os professores.”* (A10). Estes materiais são importantes para a formação/reforço da base de conhecimento do professor, que muitas vezes não tem o conhecimento necessário sobre o que está no livro para ser ensinado aos estudantes. Da mesma maneira, é importante para os estudantes, que podem revisar o conteúdo e esclarecer possíveis dúvidas.

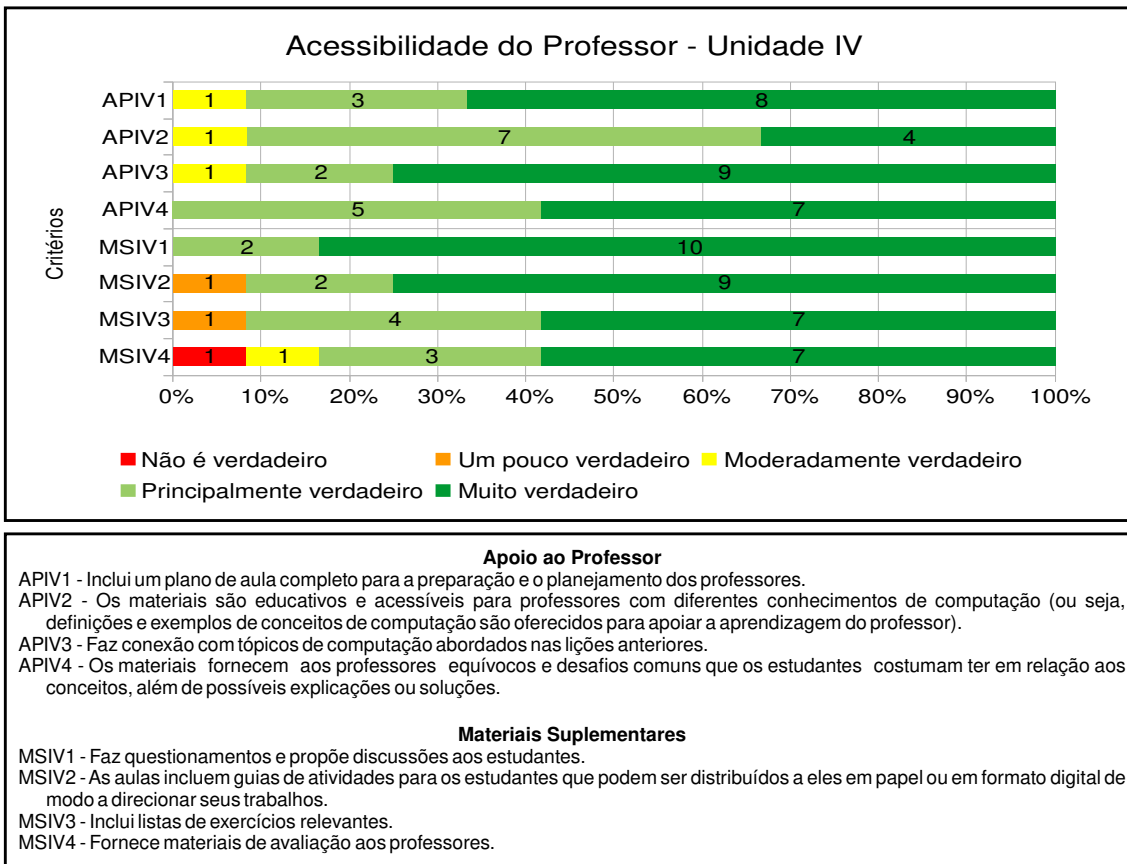


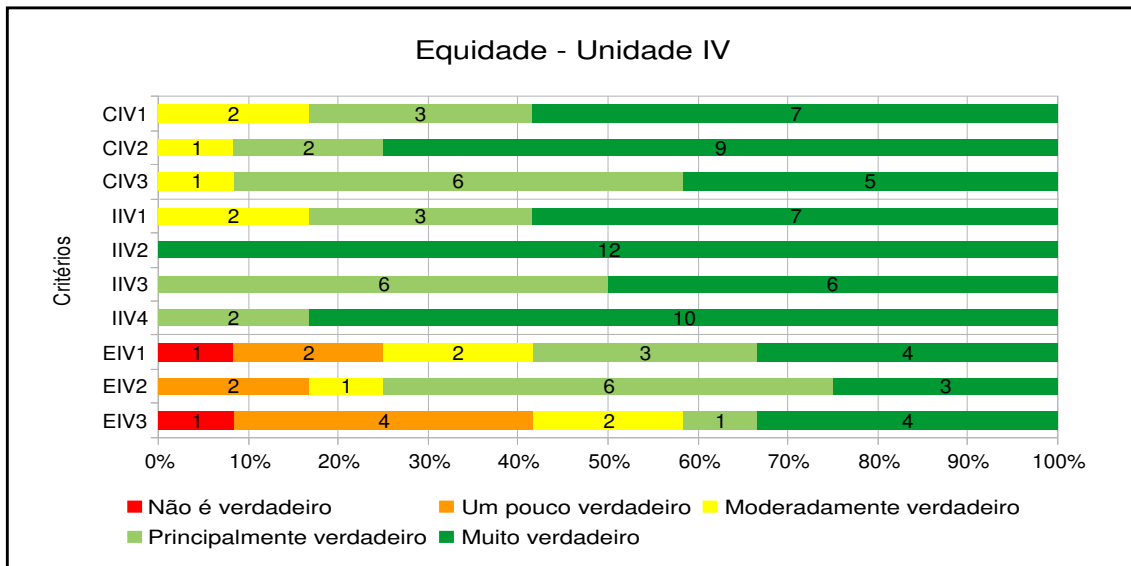
Figura 5.18: Avaliação da Acessibilidade do Professor da Unidade IV do Livro Computação e Eu.

5.4.4 Equidade

A Figura 5.19, da avaliação da Equidade na quarta unidade, revela uma melhora nos critérios da subcategoria Identidade, para os quais três dos quatro critérios foram avaliados 100% positivamente.

O critério *IIV2 - Oferece oportunidades para que os estudantes contribuam com seus conhecimentos e perspectivas sobre o assunto da aula e compartilhem informações sobre suas experiências de vida*, cuja avaliação teve 100% de Muito Verdadeiro, se destaca no gráfico, possivelmente pelo fato de o material do livro orientar o professor sobre os questionamentos que podem ser realizados no decorrer da aula, o que faz com que os estudantes interajam e compartilhem suas vivências.

Por outro lado, a subcategoria Excepcionalidades manteve-se negativa, o que reforça a necessidade de se pensar na diversidade de tipos de estudantes e suas excepcionalidades. Essa subcategoria tem sido marcada nas avaliações por seus percentuais negativo/neutro, o que sugere uma remodelagem de forma a contemplar também os excepcionais, tornando o livro mais equitativo.



Cultura (Nível Comunitário)

CIV1 - Reflete e evidencia as diferentes culturas, perspectivas, linguagens e valores comunitários dos estudantes em relação ao patrimônio cultural e/ou à cultura jovem contemporânea (por exemplo, videogames populares ou interesses/atividades comuns dos estudantes).

CIV2 - Oferece aos alunos a oportunidade de compartilhar sua própria cultura e herança cultural.

CIV3 - Conecta a aprendizagem aos lares, bairros e comunidades dos estudantes.

Identidade (Nível Individual)

IIV1 - O contexto é significativo e autêntico para os estudantes e se conecta aos interesses deles.

IIV2 - Oferece oportunidades para que os estudantes contribuam com seus conhecimentos e perspectivas sobre o assunto da aula e compartilhem informações sobre suas experiências de vida.

IIV3 - Os estudantes se veem representados no currículo e nos materiais didáticos.

IIV4 - Oferece oportunidades para que os estudantes se representem em seus projetos.

Excepcionalidades (Educação Especial, etc)

EIV1 - Fornece representações múltiplas dentro da aula, adaptando-se a uma variedade de diferentes tipos de estudantes, usando alternativas para ler, escrever, ouvir e falar, como traduções, imagens ou organizadores gráficos.

EIV2 - Fornece extensões que permitem uma compreensão mais profunda de tópicos para os estudantes que atingirem as expectativas de desempenho.

EIV3 - Os métodos de avaliação são acessíveis a todos os estudantes e não penalizam ou recompensam os estudantes devido a excepcionalidades.

Figura 5.19: Avaliação da Equidade da Unidade IV do Livro Computação e Eu.

5.4.5 Conteúdo

A avaliação do Conteúdo da Unidade IV é apresentada na Figura 5.20. É fácil perceber que a grande maioria dos critérios foi avaliada de forma positiva.

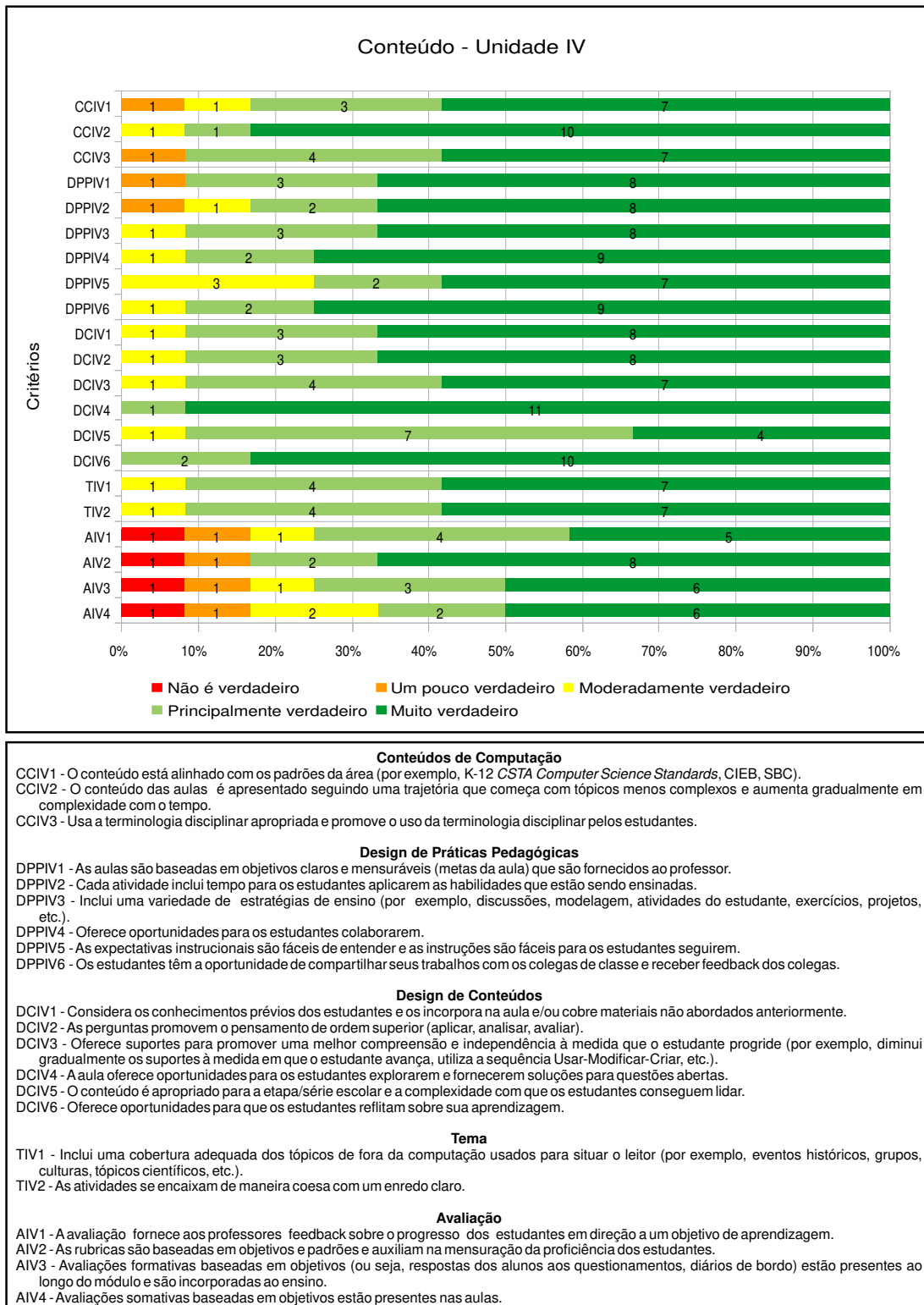


Figura 5.20: Avaliação do Conteúdo da Unidade IV do Livro Computação e Eu.

Na subcategoria Conteúdos de Computação, destaca-se o critério *CCIV2* - *O con-*

teúdo das aulas é apresentado seguindo uma trajetória que começa com tópicos menos complexos e aumenta gradualmente em complexidade com o tempo, cujo percentual de avaliadores que consideraram-no Muito Verdadeiro é superior a 83,3%. Isso se dá por conta da abordagem dos conteúdos em forma de espiral, em que os mesmos assuntos são trabalhados em diferentes níveis de complexidade no decorrer do material.

Na subcategoria Design de Práticas Pedagógicas, o destaque é para os critérios *DPPIV4 - Oferece oportunidades para os estudantes colaborarem* e *DPPIV6 - Os estudantes têm a oportunidade de compartilhar seus trabalhos com os colegas de classe e receber feedback dos colegas*, com 91,7% de positividade, sendo 75% Muito Verdadeiro. É provável que este resultado tenha sido fruto da didática dos exercícios propostos para serem realizados em dupla, promovendo o compartilhamento das atividades entre os colegas.

A subcategoria Design de Conteúdo, bem como a subcategoria Tema apresentam 91,7% da avaliação positiva. Os critérios *DCIV4 - A aula oferece oportunidades para os estudantes explorarem e fornecerem soluções para questões abertas* e o *DCIV6 - Oferece oportunidades para que os estudantes reflitam sobre sua aprendizagem* apresentam 100% de positividade, sendo mais de 80% Muito Verdadeiro.

Por fim, a subcategoria Avaliação, apesar de predominantemente positiva, repete avaliações negativas em seus quatro critérios como nas unidades anteriores. Esse resultado reforça que, neste quesito, o livro requer uma revisão de maneira a adequar-se aos critérios de avaliação, oferecendo aos professores materiais para avaliação do aprendizado dos estudantes.

5.4.6 Síntese da Unidade IV

A Unidade IV é marcada por uma Substância e Sofisticação dos objetivos positiva de modo geral. Os avaliadores questionaram os objetivos relacionados a depuração e métodos de ordenação (especialmente o *QuickSort*). Isso estimula a reflexão sobre esses conteúdos no livro do sexto ano. O Design Educacional desta unidade foi o mais positivo dentre as quatro unidades.

Na categoria Acessibilidade do Professor foram predominantes as avaliações positivas, certamente reflexo dos planos de aula bem planejados e o cuidado realizado pelos autores no desenvolver das atividades propostas.

A Equidade é avaliada positivamente, com a categoria Identidade melhor avaliada. A categoria Excepcionalidades permaneceu requerendo atenção por causa das visões negativas resultantes das percepções dos avaliadores.

E, concluindo o livro, a avaliação da categoria Conteúdo apresenta-se, em sua maior parte, positiva, com ressalvas já destacadas nas unidades anteriores para os critérios da subcategoria Avaliação.

5.5 Avaliação geral do livro

Após avaliar cada unidade individualmente, foi realizada a avaliação do livro inteiro. Para esta avaliação, as categorias Substância e Sofisticação avaliaram os resultados esperados de aprendizagem propostos no livro, os quais foram definidos em torno de quatro eixos centrais, a saber:

1. Pensamento Computacional;
2. Colaboração;
3. Práticas de Computação e Programação;
4. Computadores e Dispositivos de Comunicação.

As categorias Design Educacional, Acessibilidade do Professor, Equidade e Conteúdo também foram avaliadas, com os mesmos critérios das avaliações realizadas para cada unidade.

5.5.1 Substância e Sofisticação

Os gráficos da Figura 5.21 retratam a avaliação da Substância e Sofisticação dos resultados esperados de aprendizagem do livro Computação e Eu. De um modo geral, a Substância e Sofisticação apresentaram resultados favoráveis positivos.

A Substância, no entanto, parece ser melhor que a Sofisticação por apresentar a maioria das respostas Principalmente Verdadeiro e Muito Verdadeiro, o que significa que a avaliação foi positiva. Sem nenhum registro de avaliação negativa e poucas avaliações neutras, os resultados esperados foram atingidos com Substância.

A Substância foi avaliada como 100% positiva para os seguintes resultados esperados de aprendizagem do eixo Pensamento Computacional: *PC4*, *PC5*, *PC6*, *PC7*, *PC9* e *PC10*. No eixo Colaboração, o resultado 100% positivo foi obtido pelo *C3*. Na Prática de Computação e Programação, o *PCC3*, *PCC4*, *PCC6*, *PCC8* foram os destaques. Já no eixo Computadores e Dispositivos de Comunicação, os resultados *CDC1*, *CDC2* e *CDC4* foram os destaques.

A Sofisticação também manteve-se predominantemente positiva, destacando-se o resultado de aprendizagem *C1*, que atingiu 91,3% da avaliação positiva Muito Verdadeiro. Além deste, foram positivos os resultados *PC4*, *PC6*, *PC7*, *C3*, *PCC2*, *PCC3*, *PCC4* e *PCC8*.

É possível inferir que, de modo geral, os resultados esperados de aprendizagem são atingidos com Substância e Sofisticação no livro do sexto ano.

5.5.2 Design Educacional

A avaliação do Design Educacional para o livro é apresentada na Figura 5.22.

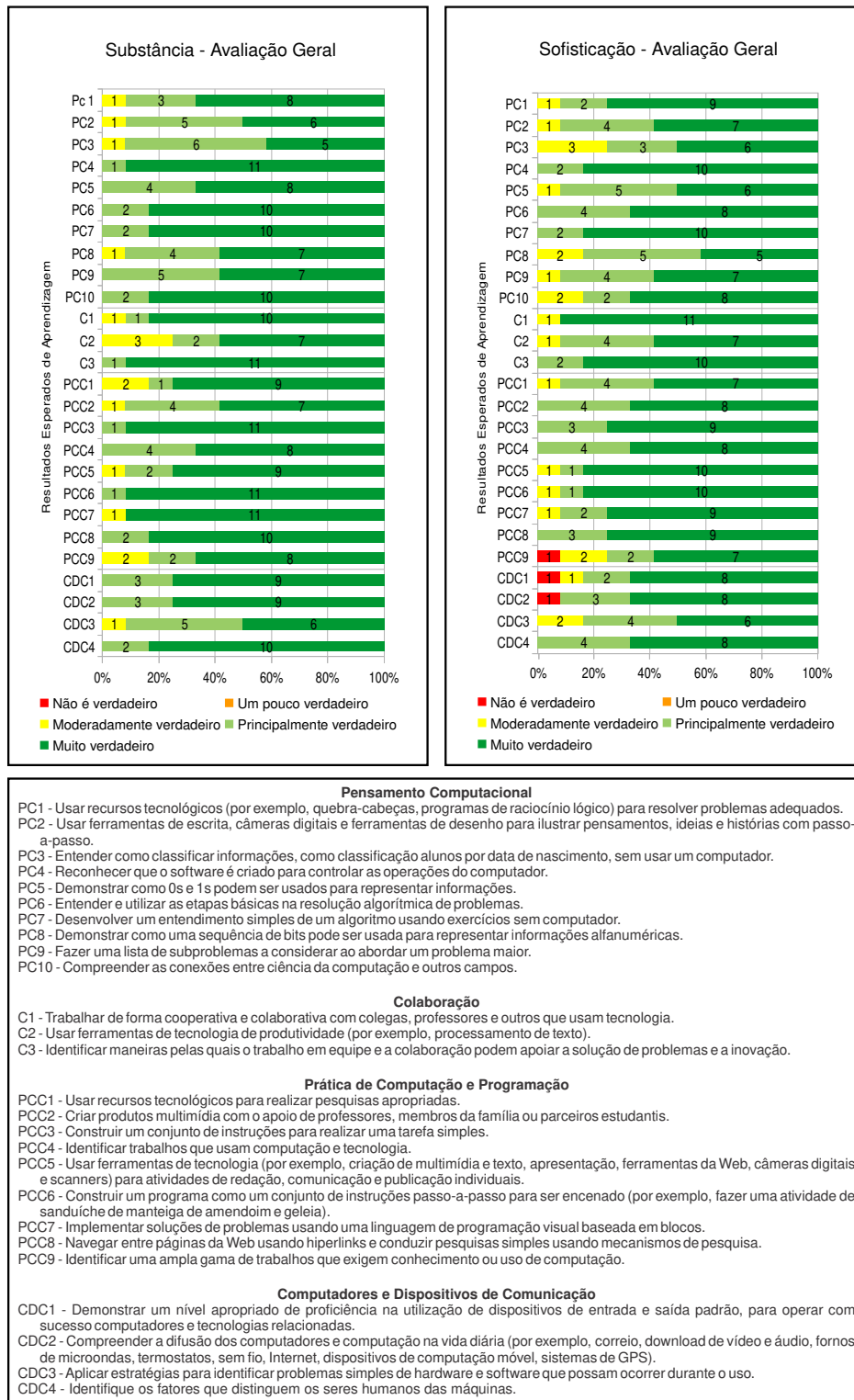


Figura 5.21: Substância e Sofisticação dos resultados esperados de aprendizagem do livro Computação e Eu.

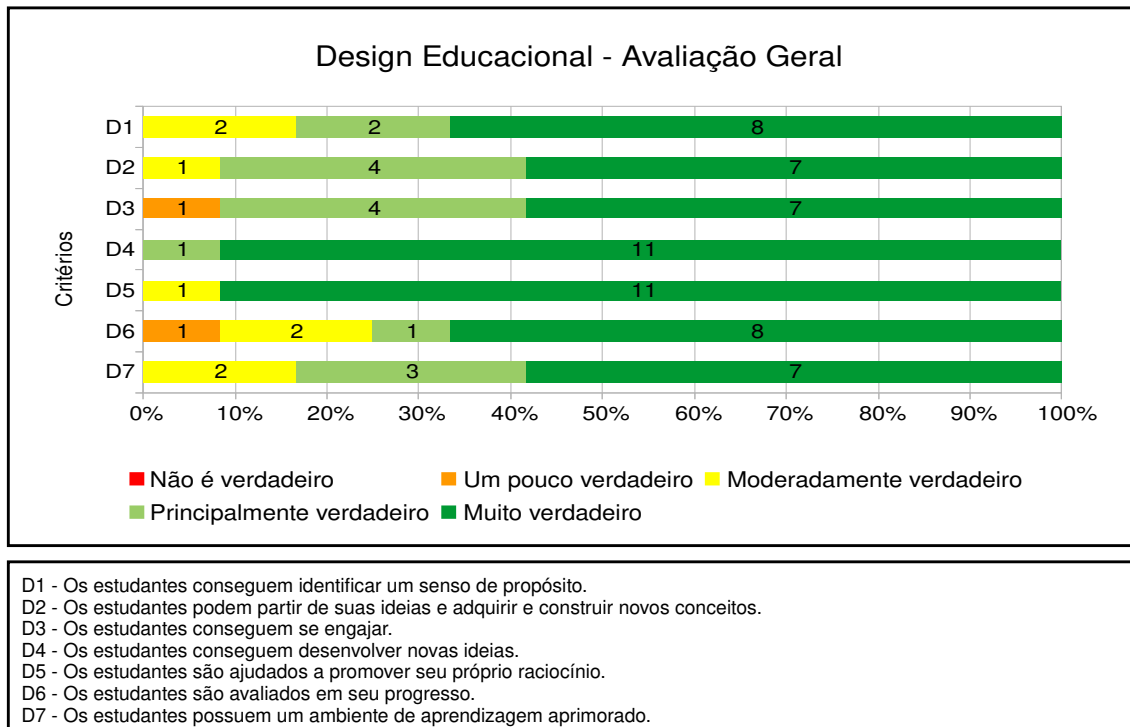


Figura 5.22: Avaliação do Design Educacional do livro Computação e Eu.

De forma geral, o Design Educacional é marcado por todos os sete critérios atingindo de 75% a 100% de avaliação positiva. Os critérios *D4* e *D5* se destacam por apresentar 91,3% de avaliação Muito Verdadeiro. Este resultado reitera as avaliações individuais das unidades, o que faz concluir que o livro consegue de fato fazer com que os estudantes desenvolvam novas ideias e promovam seu próprio raciocínio.

Ainda em relação ao Design Educacional, um comentário retoma as considerações de avaliações anteriores acerca do conteúdo com conceitos e explicações esparsas: *“Achei o livro do estudante muito dependente do livro do professor, o livro do estudante não garante autonomia para um aluno que faltar a aula por exemplo, conseguir fazer muitas das atividades.”* (A5).

5.5.3 Acessibilidade do Professor

A categoria Acessibilidade do Professor foi igualmente avaliada de forma positiva, conforme é possível observar na Figura 5.23.

Na subcategoria Apoio ao Professor, todos os critérios apresentam avaliação positiva superior a 80%, sem nenhum registro de avaliação negativa. Enquanto que na subcategoria Materiais Suplementares, as avaliações são positivas em todos os critérios com 75% ou mais. O critério *MS4 - Fornece materiais de avaliação aos professores* se destaca como o único que apresentou avaliação negativa, o que enfatiza a necessidade de ajustes no material para contemplar avaliações satisfatoriamente, conforme

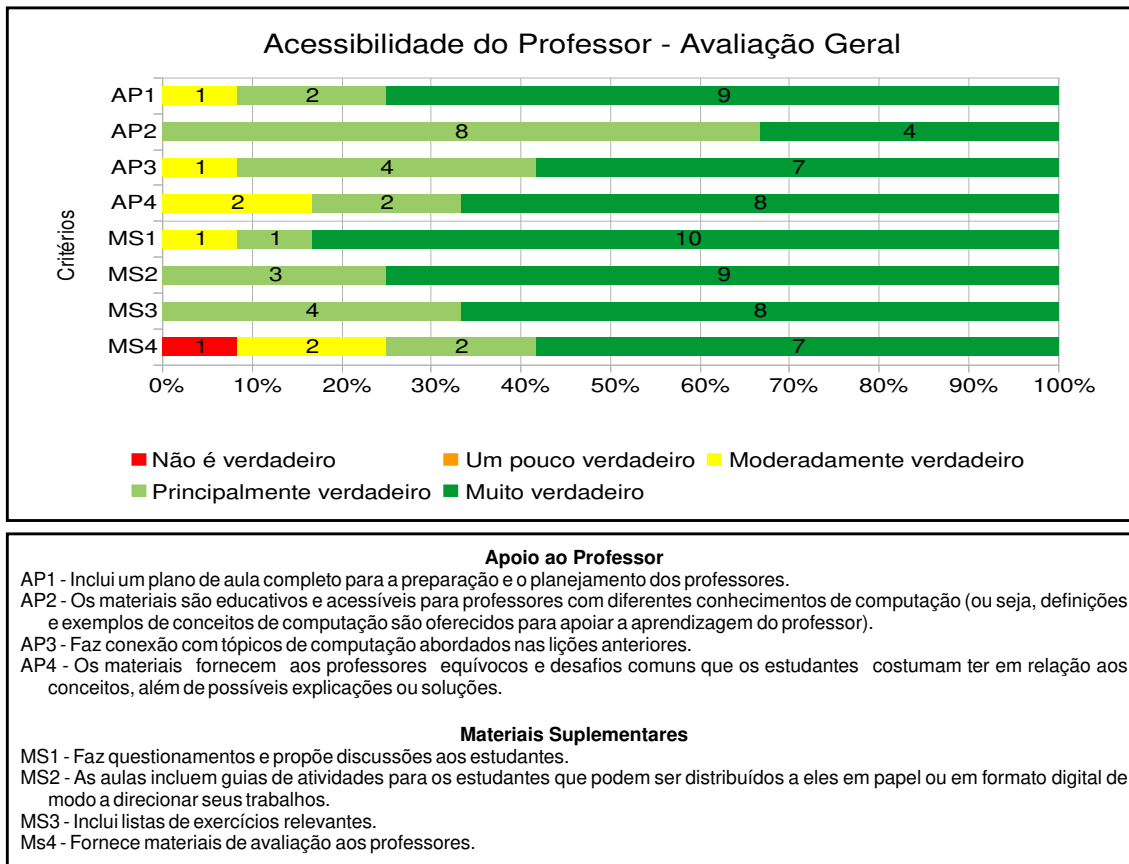


Figura 5.23: Avaliação da Acessibilidade do Professor do livro Computação e Eu.

já explicitado nas avaliações anteriores.

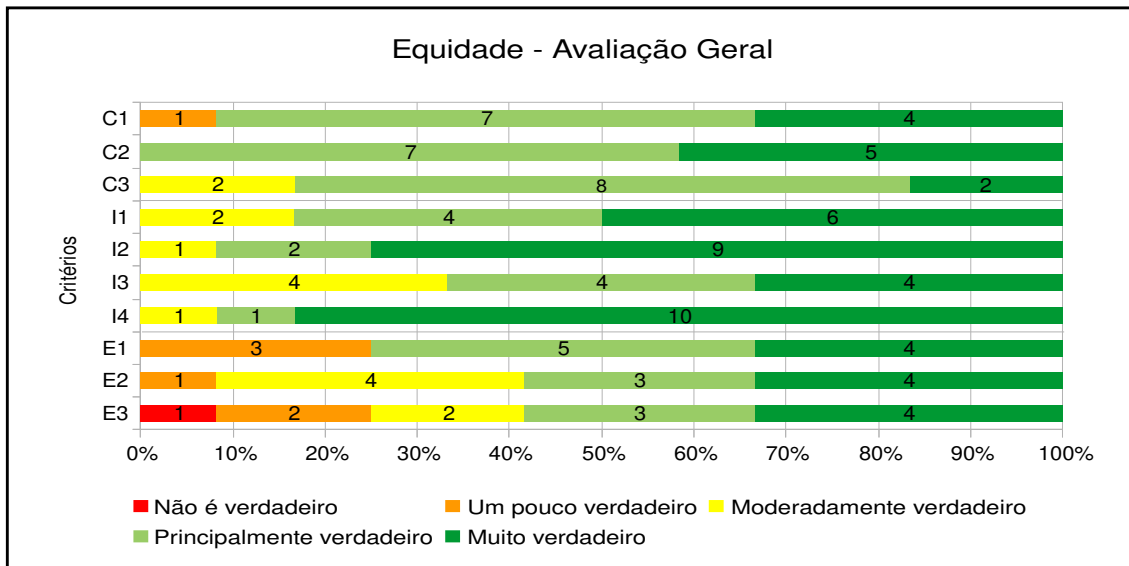
5.5.4 Equidade

A avaliação da Equidade do livro como um todo ratifica os resultados das avaliações das unidades individualmente, que indicaram a necessidade de aprimorar o material de forma a ser mais equitativo, em especial nos critérios da subcategoria Excepcionalidades, para os quais as avaliações foram mais negativas ou neutras se comparadas aos demais critérios.

Observa-se, na Figura 5.24, que apesar de apresentar percentual considerável de avaliações negativas ou neutras, há critérios como o *C2*, *I2* e *I4* que foram avaliados positivamente.

Com esses resultados, é possível concluir que a equidade foi pouco explorada no livro e que faz-se necessária uma revisão com o olhar mais focado nesse aspecto tão importante, dada as sub-representações na área de computação.

No espaço aberto a comentários e sugestões sobre a equidade, foram consideradas um ponto positivo as questões adicionais denominadas ‘Para os Adiantados’, como uma



Cultura (Nível Comunitário)

C1 - Reflete e evidencia as diferentes culturas, perspectivas, linguagens e valores comunitários dos estudantes em relação ao patrimônio cultural e/ou à cultura jovem contemporânea (por exemplo, videogames populares ou interesses/atividades comuns dos estudantes).

C2 - Oferece aos alunos a oportunidade de compartilhar sua própria cultura e herança cultural.

C3 - Conecta a aprendizagem aos lares, bairros e comunidades dos estudantes.

Identidade (Nível Individual)

I1 - O contexto é significativo e autêntico para os estudantes e se conecta aos interesses deles.

I2 - Oferece oportunidades para que os estudantes contribuam com seus conhecimentos e perspectivas sobre o assunto da aula e compartilhem informações sobre suas experiências de vida.

I3 - Os estudantes se veem representados no currículo e nos materiais didáticos.

I4 - Oferece oportunidades para que os estudantes se representem em seus projetos.

Excepcionalidades (Educação Especial, etc)

E1 - Fornece representações múltiplas dentro da aula, adaptando-se a uma variedade de diferentes tipos de estudantes, usando alternativas para ler, escrever, ouvir e falar, como traduções, imagens ou organizadores gráficos.

E2 - Fornece extensões que permitem uma compreensão mais profunda de tópicos para os estudantes que atingirem as expectativas de desempenho.

E3 - Os métodos de avaliação são acessíveis a todos os estudantes e não penalizam ou recompensam os estudantes devido a excepcionalidades.

Figura 5.24: Avaliação da Equidade do livro Computação e Eu.

forma de envolver o estudante e aprimorar seus conhecimentos. “...acho interessante que todas as atividades possíveis tenham um material ‘Para os Adiantados’. Isso permite que aquelas crianças que tenham mais facilidade ou conhecimento prévio não fiquem ‘estagnadas’ devido às dificuldades de seus amiguinhos.” (A8).

5.5.5 Conteúdo

A figura 5.25 apresenta a avaliação geral da categoria Conteúdo. As subcategorias Conteúdos de Computação, Design de Práticas Pedagógicas, Design de Conteúdo e Tema foram positivas.

Por outro lado a subcategoria Avaliação registrou avaliações negativas de pouco mais de 15%. Apesar de relativamente baixo percentual, os resultados sugerem e reforçam a necessidade de aprimorar o atendimento a critérios da subcategoria Avaliação.

Apesar das avaliações predominantemente positivas, alguns comentários fazem refletir sobre o livro na perspectiva da categoria Conteúdo. *“No geral, o material é bem interessante e aborda tópicos relevantes da área. Destaco a capacidade do mesmo em trazer de forma lúdica temas complexos da área de computação. Certamente, o usaria como material didático para aulas com alunos do sexto ano. No entanto, senti a falta de uma abordagem um pouco mais profunda que permitisse ao aluno e professor se aprofundar mais em cada tópico estudado.”* (A7).

Outro comentário reforça a ausência de texto com conteúdos para leitura que sirvam de base para a resolução das questões: *“De modo geral, o livro do aluno está mais para um CADERNO DE ATIVIDADES do que um LIVRO, pois basicamente há páginas de resolução de atividades e raras são as que apresentam ALGUM CONCEITO ou algo semelhante. Dessa forma, minha sugestão seria trazer para o ‘caderno do aluno’ pelo menos alguma explicação sobre o assunto ou uma descrição maior que sirva de consulta para a atividade da página seguinte.”* (A12). As seções do livro denominadas “Tópicos Relevantes” apresentam um pouco de conteúdo, porém não abordam todo o conteúdo nem estão presentes em todas as aulas. Talvez uma apresentação de conceitos, explicação do assunto explorado nas atividades seguintes ajudaria tanto aos alunos que, por qualquer motivo, não tenham participado da aula ou precisem revisar o que foi explanado pelo professor quanto aos professores que utilizem o livro.

5.5.6 Síntese do livro Computação e Eu

Como nas avaliações de cada unidade, na avaliação do livro Computação e Eu inteiro, os resultados foram bastante positivos nas categorias Substância e Sofisticação, Design Educacional, Acessibilidade do Professor e Conteúdo, com a ressalva nesta última da subcategoria Avaliação. Por outro lado, a categoria Equidade manteve avaliações negativas e neutras consideráveis que acendem a luz para uma identificação mais aprofundada de possibilidades de melhorias para que o material seja mais inclusivo.

Os resultados obtidos são frutos de um trabalho que priorizou sempre nas atividades o trabalho em equipe, colaboração entre os estudantes, fez uso de ferramentas tecnológicas, também explorou o ensino através de computação desplugada e teve como diretriz o desenvolvimento do pensamento computacional na Educação Básica.

Os planos de aula presentes em todas as unidades são outro ponto positivo, por terem se apresentado sempre bem detalhados na sequência de passos a serem seguidos.

De forma geral, os pontos negativos identificados foram a ausência de materiais de avaliação, pouco conteúdo com explicação dos assuntos, reduzido número de exercícios e pouca equidade, especialmente na subcategoria Excepcionalidades.

Alguns avaliadores assumiram as atividades presentes no livro como materiais de avaliação, o que foi representado pelas avaliações positivas sobre esse critério. Além disso, mesmo sendo um ponto negativo, a avaliação teve sua contribuição positiva

representada através dos Diários de Bordo presentes no livro do estudante após cada aula. O Diário de Bordo possibilita que o professor tenha um *feedback* e possa acompanhar a evolução dos estudantes através dos relatos registrados ali e, de certa maneira, também avaliá-los. Mas isso não é suficiente para ser considerado material de avaliação propriamente dito, o que torna a avaliação um ponto a ser repensado no livro.

Quanto ao conteúdo com explicações, conceitos e exemplos, o livro parece estar incompleto. Poucas aulas possuem conteúdo que servem tanto para o apoio à aprendizagem do professor quanto para os alunos ampliarem seus conhecimentos e resolverem as questões. Fica a sugestão de inclusão de mais conteúdos reforçando as seções Tópicos Relevantes.

A quantidade de exercícios também foi um ponto a ser melhorado. Em sua maioria, as aulas possuem duas atividades, uma realizada em sala e outra para casa. Porém, para uma melhor assimilação e compreensão dos assuntos trabalhados, um número maior de questões surtiria um efeito significativo.

Por fim, mas não menos importante, a Equidade foi marcada pela necessidade de ajustes. Apesar da maioria de avaliações positivas, é notória a quantidade de avaliações negativas e neutras que foram apresentadas nessa categoria, em especial na subcategoria Excepcionalidades. A área de computação é, por si só, repleta de sub-representações. Então, é fundamental refletir sobre a inclusão e a equidade ao ensinar computação.

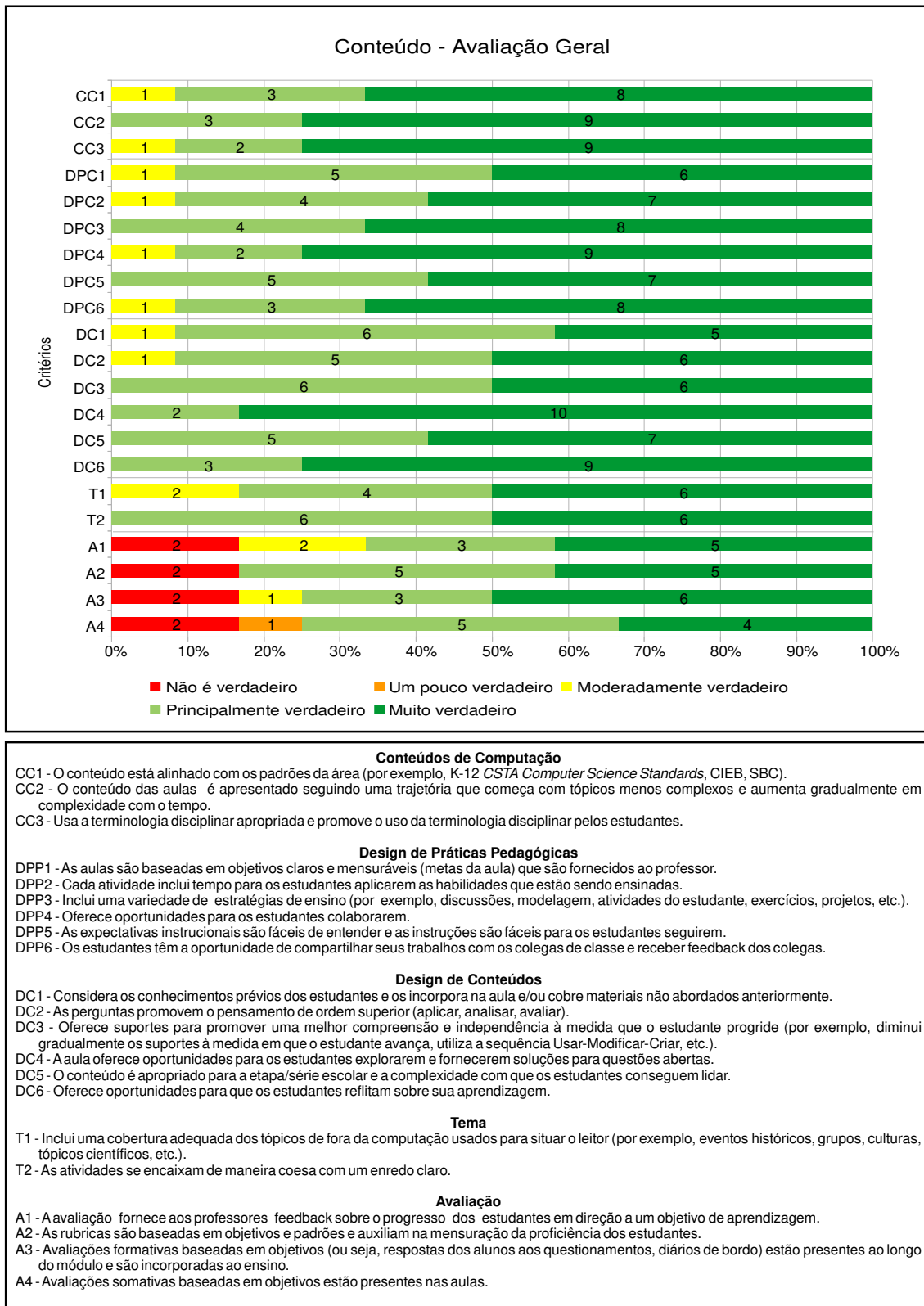


Figura 5.25: Avaliação do Conteúdo do livro Computação e Eu.

Capítulo 6

Resultados - Livro Computação e Comunidade

Neste capítulo, são apresentados os resultados obtidos da avaliação do livro do sétimo ano da série Computação Fundamental intitulado Computação e Comunidade.

A avaliação é apresentada nas seções seguintes, separadas por unidade do livro, seguidas por uma seção de avaliação geral do livro. Todas as seções das unidades e avaliação geral avaliam os objetivos das aulas (resultados esperados de aprendizagem na avaliação geral do livro) quanto à Substância e à Sofisticação, além de avaliarem também o Design Educacional, a Acessibilidade do Professor, a Equidade e o Conteúdo.

Para uma melhor interpretação dos gráficos a seguir, uma avaliação será considerada positiva quando a barra aparece verde (escuro e claro) – representando as opções “Muito Verdadeiro” e “Principalmente Verdadeiro”, respectivamente. Será neutra quando sua cor for amarela representando a opção “Moderadamente Verdadeiro”. E negativa, quando laranja ou vermelho — representando as opções “Um Pouco Verdadeiro” e “Não é Verdadeiro”, respectivamente.

Na avaliação qualitativa, ao inserir citações, foi mantido o anonimato dos avaliadores, identificando-os com a letra A maiúscula seguida do número de ordem do avaliador. Por exemplo, A1 para Avaliador 1, A2 para Avaliador 2 e assim sucessivamente.

6.1 Unidade I

A primeira unidade do livro trabalha com programação de desenhos de figuras geométricas no Scratch, através de comandos de Caneta. Os estudantes disponibilizam seus projetos na comunidade online do Scratch e são realizadas atividades de reflexão sobre o tema de *bullying* e *cyberbullying*, evidenciando a responsabilidade dos estudantes e a necessidade de respeitar os indivíduos presentes nas redes sociais.

Os conteúdos trabalhados no decorrer de suas oito aulas são:

1. Algoritmos em sequência;
2. Programas em sequência em uma linguagem de blocos;
3. Plano Cartesiano;
4. Ângulos;
5. Comandos de Movimento e Caneta;
6. Algoritmos com loops;
7. Programas com loops em uma linguagem de blocos;
8. Comandos de Caneta, Controle, Movimento e Meus Blocos;
9. Criptografia;
10. Segurança na troca de informações;
11. Cifra de César;
12. Redes sociais;
13. Scratch;
14. Comunidade online do Scratch;
15. Funções;
16. Loops aninhados;
17. Condicionais;
18. Bullying;
19. Cyberbullying.

6.1.1 Substância e Sofisticação

A avaliação buscou averiguar o quanto os objetivos das aulas da Unidade I podem ser atingidos com Substância. Ou seja, se após a Unidade I, o estudante é capaz de fazer as atividades ou adquiriu as habilidades expressas no objetivo. Já a avaliação considerando a Sofisticação dos objetivos das aulas da Unidade I contempla avaliar o nível de concordância dos avaliadores de que os objetivos podem ser atingidos com Sofisticação, ou seja, que as habilidades expressas nos objetivos das aulas da Unidade I são tratadas no nível de desenvolvimento em que se encontram os estudantes (tanto em relação ao conhecimento atual dos estudantes como à etapa/série escolar).

Conforme ilustrado na Figura 6.1, quanto à Substância avaliada na Unidade I, observam-se avaliações predominantemente positivas, destacando-se em ambas as categorias os objetivos *OI1 - Compreender o fluxo em sequência dos algoritmos*, *OI14 - Cifrar mensagens através da cifra de César* e *OI15 - Decifrar mensagens através da cifra de César*, que foram positivos por unanimidade.

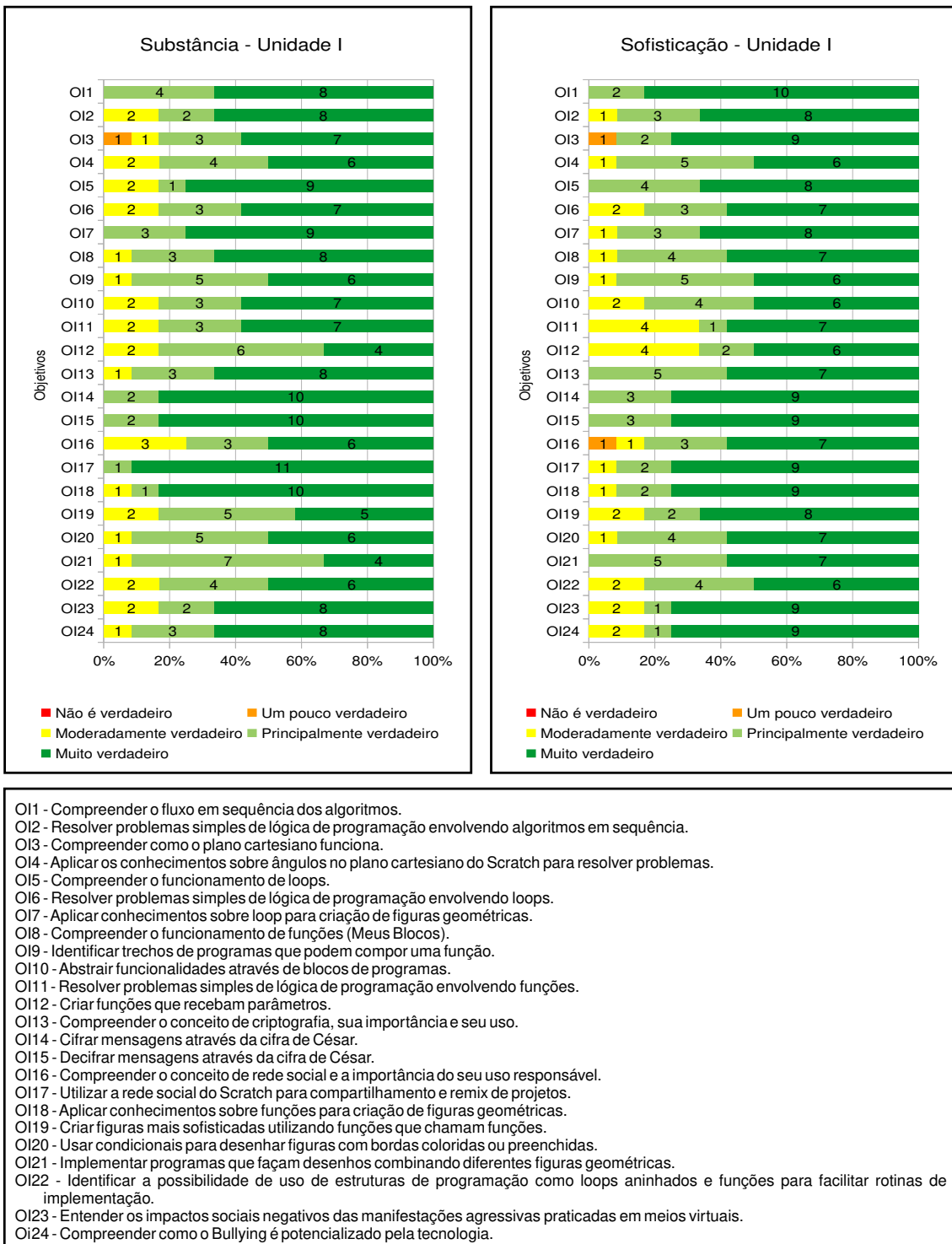


Figura 6.1: Substância e Sofisticação dos objetivos das aulas da Unidade I do livro Computação e Comunidade.

Ainda na categoria Substância, os objetivos *OI7 - Aplicar conhecimentos sobre loop para criação de figuras geométricas* e *OI7 - Utilizar a rede social do Scratch para*

compartilhamento e remix de projetos também obtiveram avaliações positivas de todos os avaliadores.

Por sua vez, na categoria Sofisticação, as avaliações foram 100% positivas também para os objetivos *OI5 - Compreender o funcionamento de loops*, *OI13 - Compreender o conceito de criptografia, sua importância e seu uso* e *OI21 - Implementar programas que façam desenhos combinando diferentes figuras geométricas*.

O resultado das avaliações do objetivo *OI16 - Compreender o conceito de rede social e a importância do seu uso responsável*, na categoria Substância, sugere que, mesmo fazendo parte da rotina dos jovens, o conteúdo relacionado às redes sociais poderia ter sido melhor abordado, apresentando mais que a rede social do Scratch.

Os objetivos que envolvem os conteúdos de funções (*OI11* e *OI12*), apresentaram resultados menos favoráveis quanto a sofisticação, talvez por exigir dos estudantes um pouco mais de esforço para entender o conteúdo.

É notório nos resultados que os conteúdos trabalhados com mais frequência, em mais de uma aula, apresentam melhores resultados tanto na Substância quanto na Sofisticação. Por exemplo, os algoritmos em sequência utilizados para desenhar figuras geométricas, que são explorados em cinco das oito aulas nesta unidade. As sequências de passos são boas para serem praticadas, de forma divertida.

De modo geral, quanto à Substância e quanto à Sofisticação, a avaliação foi positiva, sendo registrada apenas uma resposta negativa para Substância e duas para Sofisticação.

6.1.2 Design Educacional

Na Figura 6.2, podemos ver as percepções dos avaliadores quanto ao Design Educacional. A avaliação nesta categoria apresentou-se bastante positiva. Dentre os sete critérios avaliados, seis apresentaram avaliação positiva superior a 90% nesta unidade.

O critério *DI7 - Os estudantes possuem um ambiente de aprendizagem aprimorada* foi o único que apresentou 25% de avaliações neutras. É possível que essa percepção dos avaliadores seja em decorrência do material das aulas nesta primeira unidade oferecer pouco suporte de conteúdo ao professor. Conforme comentam alguns avaliadores: *“Embora tivesse sido instruída dar atenção à versão do professor, como mãe, iniciei a leitura da obra pelo livro do aluno. Confesso que a primeira impressão foi de muitas indagações e a sensação que tive foi de que estava incompleto. Naturalmente, ao ler a versão do professor, essa sensação foi modificada. Novamente, sob o prisma da mãe de adolescentes e imaginando outros pais na mesma posição, eu sugiro apresentar um pouco mais sobre o conteúdo (teoria) no livro do estudante.”* (A2), *“O livro necessita de materiais complementares para sua efetiva aplicação.”* (A8).

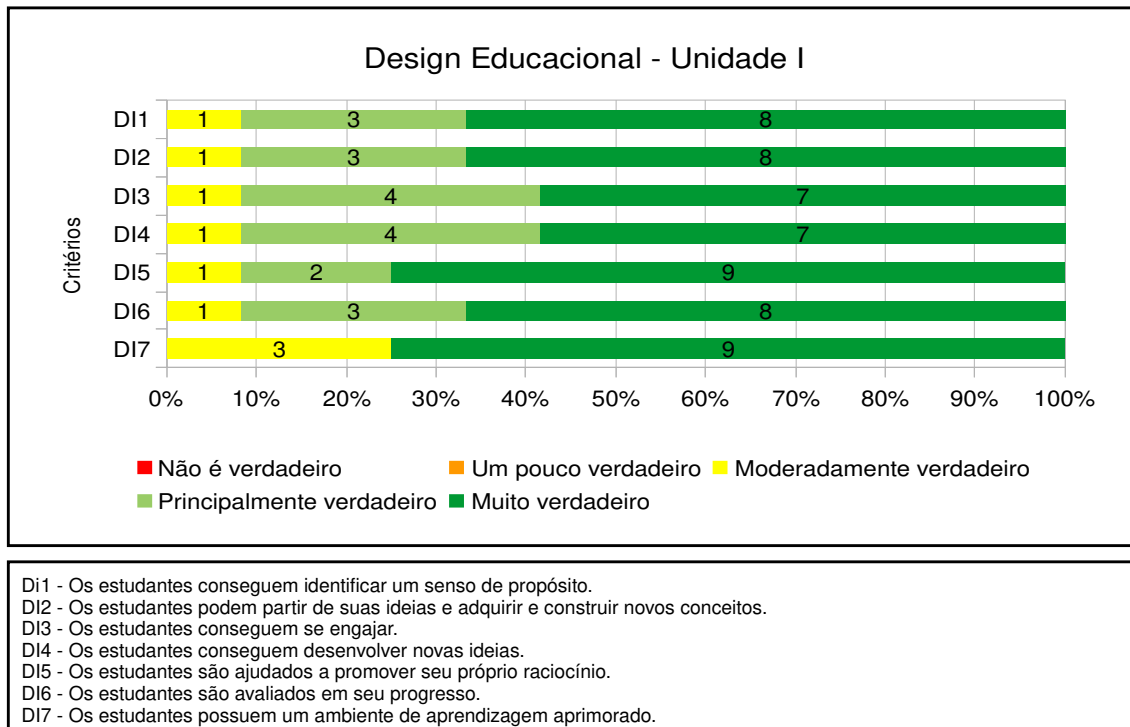


Figura 6.2: Avaliação do Design Educacional da Unidade I do livro Computação e Comunidade.

6.1.3 Acessibilidade do Professor

A Figura 6.3 apresenta a avaliação da Acessibilidade do Professor da Unidade I.

Nota-se na Figura 6.3 que os critérios *API1* e *API3* obtiveram melhores avaliações, este último superando 90% de avaliações positivas. De fato, as aulas da primeira unidade são uma sequência de aulas nas quais os conhecimentos das aulas anteriores são aprimorados nas aulas seguintes. Em especial as aulas 1, 2, 3, 6 e 7, que evoluem na proposta de programar desenhos de figuras através da tradicional *screen turtle* que, no Scratch, encontra-se na categoria de comandos de Caneta para a produção de desenhos geométricos.

Por outro lado, os critérios *API2* e *MSI3* foram avaliados de forma negativa/neutra por 25% dos participantes da pesquisa. Apesar de relativamente baixo percentual, esse resultado sugere que os materiais podem oferecer mais apoio à aprendizagem do professor com diferentes conhecimentos de computação e também mais listas de exercícios para fixação dos conteúdos pelos estudantes. A quantidade de exercícios foi apontada pelos avaliadores. “As atividades que envolvem um nível maior de abstração, como *loop* e *funções*, poderiam ser colocadas em linguagem mais simples e com mais exercícios para fixação.” (A8).

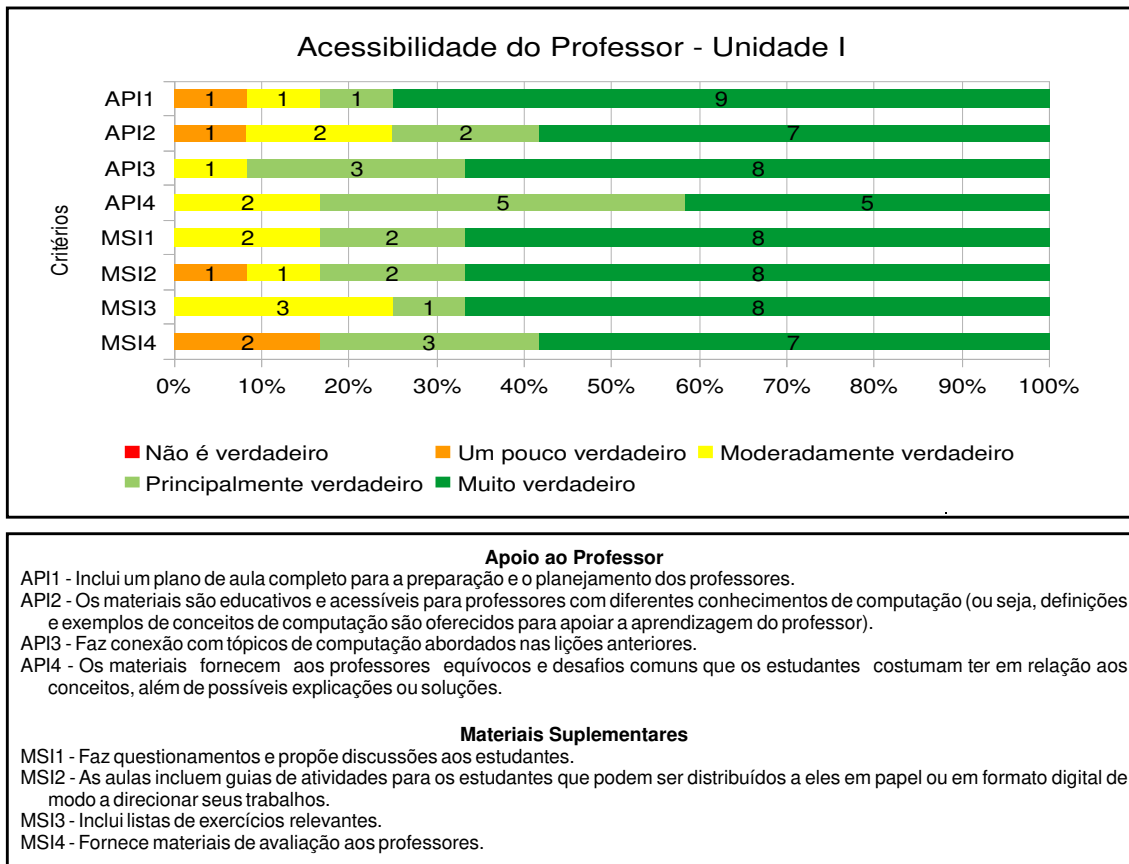
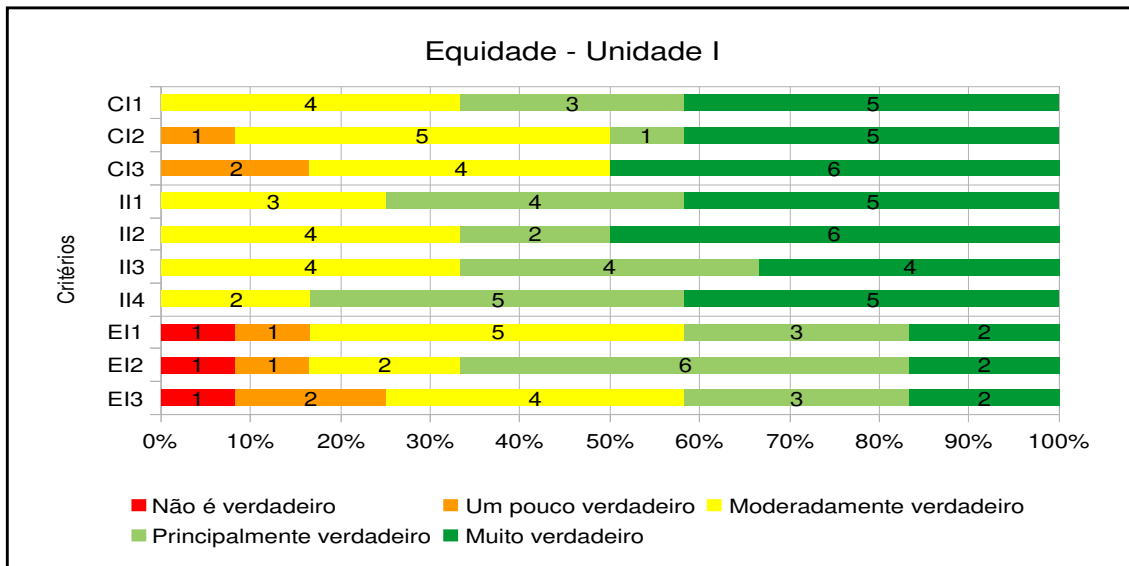


Figura 6.3: Avaliação da Acessibilidade do Professor da Unidade I do livro Computação e Comunidade.

6.1.4 Equidade

A categoria de avaliação Equidade apresentou registros consideráveis de avaliações negativas e neutras, com alguns critérios superando 50% como, por exemplo, os critérios *EI1* e *EI3*. A sugestão de um dos avaliadores pode ser válida para que o critério *EI3* seja satisfatório: *Poderia ser pensado atividades com desenho e movimentação em mapas desenhados no Scratch que representam a escola, o bairro e a cidade.* (A3). Dessa maneira estaria estimulando a criatividade dos alunos, ao tempo em que contemplaria a subcategoria Cultura.



Cultura (Nível Comunitário)

C11 - Reflete e evidencia as diferentes culturas, perspectivas, linguagens e valores comunitários dos estudantes em relação ao patrimônio cultural e/ou à cultura jovem contemporânea (por exemplo, videogames populares ou interesses/atividades comuns dos estudantes).

C12 - Oferece aos alunos a oportunidade de compartilhar sua própria cultura e herança cultural.

C13 - Conecta a aprendizagem aos lares, bairros e comunidades dos estudantes.

Identidade (Nível Individual)

II1 - O contexto é significativo e autêntico para os estudantes e se conecta aos interesses deles.

II2 - Oferece oportunidades para que os estudantes contribuam com seus conhecimentos e perspectivas sobre o assunto da aula e compartilhem informações sobre suas experiências de vida.

II3 - Os estudantes se veem representados no currículo e nos materiais didáticos.

II4 - Oferece oportunidades para que os estudantes se representem em seus projetos.

Excepcionalidades (Educação Especial, etc)

E11 - Fornece representações múltiplas dentro da aula, adaptando-se a uma variedade de diferentes tipos de estudantes, usando alternativas para ler, escrever, ouvir e falar, como traduções, imagens ou organizadores gráficos.

E12 - Fornece extensões que permitem uma compreensão mais profunda de tópicos para os estudantes que atingem as expectativas de desempenho.

E13 - Os métodos de avaliação são acessíveis a todos os estudantes e não penalizam ou recompensam os estudantes devido a excepcionalidades.

Figura 6.4: Avaliação da Equidade da Unidade I do livro Computação e Comunidade.

É possível perceber na Figura 6.4 que, na subcategoria Cultura (Nível Comunitário), as oportunidades de os alunos compartilharem sua cultura e herança cultural não atenderam à expectativa de metade dos avaliadores.

Já na subcategoria Identidade (Nível Individual), os resultados são um pouco melhores, destacando-se positivamente os critérios “II1 - O contexto é significativo e autêntico para os estudantes e se conecta aos interesses deles.” e “II4 - Oferece oportunidades para que os estudantes se representem em seus projetos.”.

Finalizando a avaliação da categoria Equidade, a subcategoria Excepcionalidades apresentou resultados negativos que sugerem uma análise de possibilidades a serem implementadas em novas versões do livro de modo que contemplem diferentes tipos de estudantes, aumentando os desafios oferecidos aos que conseguirem atingir as

expectativas de desempenho.

Essa categoria de avaliação traz consigo grandes desafios, pois não é fácil garantir equidade em um único material. *“Tenho tido contato com alunos cegos, surdos e principalmente com deficiência intelectual. Construir um material que consiga contemplar esse público é um desafio complexo que precisa ser analisado com cuidado.”* (A6), *“Este item, eu acho o mais difícil de ser avaliado. Afinal, cada turma é única, com suas especificidades. Seria interessante, auxiliar os professores em criar formulários de nivelamento, nas primeiras aulas, para que pudesse atuar de forma pontual, mas que evoluísse a turma (conteúdo) como um todo. Ir para frente, sem deixar alguém para trás.”* (A2).

6.1.5 Conteúdo

A análise do Conteúdo na Unidade I pode ser observada na Figura 6.5. Nota-se que os critérios apresentam resultados positivos iguais ou superiores a 70%, exceto o critério *TI1*.

Dentre as subcategorias da categoria Conteúdo, os Conteúdos de Computação foram os que apresentaram menos registros de avaliações neutra e nenhuma avaliação negativa. Para o critério *CCI2*, todos os avaliadores responderam “Principalmente verdadeiro” ou “Muito verdadeiro”. Realmente, o conteúdo abordado nas aulas da primeira unidade segue uma trajetória gradual de complexidade, iniciando com coisas simples e aprimorando a cada aula. Essa abordagem gradual favorece a aprendizagem dos estudantes ao tempo que serve como uma revisão do conteúdo já visto a cada aula.

Destacam-se também os critérios *DPPI1* e *DPPI6* da subcategoria Design de Práticas Pedagógicas que apresentam avaliações positivas realizadas por 11 de 12 avaliadores. A introdução dos projetos desenvolvidos na comunidade do Scratch realizada na Aula 5 permitiu o compartilhamento pelos estudantes de seus respectivos projetos. Nesta subcategoria, os critérios *DPPI2* e *DPPI3* foram os menos favorecidos. Na avaliação qualitativa, o fator tempo apresentado no critério *DPPI2* foi apontado: *“Vejo a necessidade de um tempo maior para trabalhar os conteúdos, bem como uma interação com professores de outras disciplinas, principalmente de matemática.”* (A6).

Seguindo para a subcategoria Design de Conteúdo, a oportunidade de os estudantes refletirem sobre sua aprendizagem foi bastante positiva, enquanto que o critério *DCCI3* requer uma atenção especial, pois esse critério foi o segundo menos positivo. Nesta primeira unidade, as estratégias de ensino não são muito diversificadas e os conhecimentos prévios dos estudantes são poucos explorados, o que justifica o percentual de avaliações neutras e negativas dos critérios *DCI1* e *DCI3*.

Os assuntos trabalhados não exploram de maneira adequada os tópicos de fora da computação, dando ênfase principalmente aos conteúdos relacionados às sequências, mas também mesclando outros conceitos importantes no decorrer da unidade.

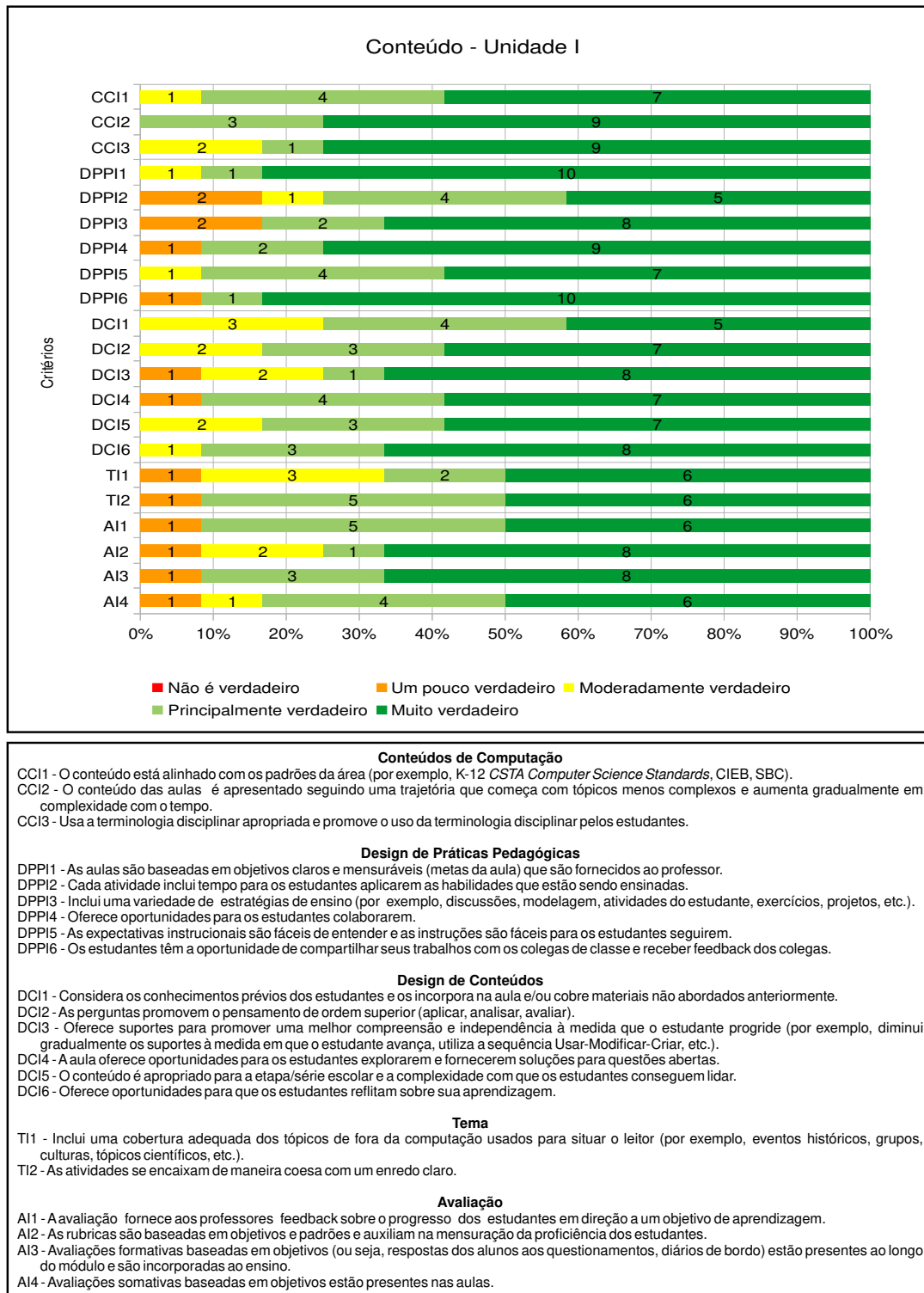


Figura 6.5: Avaliação do Conteúdo da Unidade I do livro Computação e Comunidade.

A subcategoria Avaliação foi bem positiva para os critérios *AI1* e *AI3*, enquanto que o critério *AI2* teve 25% de resultados negativos e neutros.

6.1.6 Síntese da Unidade I

Na Unidade I, predominam as avaliações positivas, em especial nas categorias Substância, Sofisticação e Design Educacional. Nestas categorias, são raros os registros de avaliações negativas. As sequências dos algoritmos e a cifra de César foram destaques nas avaliações da Substância e Sofisticação dos objetivos das aulas. Quanto ao Design Educacional, a promoção do raciocínio dos estudantes foi evidenciada positivamente. Por outro lado, os resultados sugerem que o ambiente de aprendizagem pode ser aprimorado principalmente com o fornecimento de conteúdos de suporte ao professor.

Quanto à Acessibilidade do Professor, os resultados mostram que os planos de aula são completos e os conteúdos das aulas fazem conexões com tópicos abordados nas aulas anteriores. No apoio ao professor, a inclusão de teoria nas abordagens dos conteúdos e uma quantidade maior de exercícios para os estudantes treinarem poderia resultar em melhor acessibilidade do professor.

A Equidade apresenta resultados equilibrados entre avaliações positivas e negativas/neutras. Isso faz sugerir uma potencial oportunidade de melhoria no livro em relação a esta categoria. Os critérios da subcategoria Identidade foram os melhores, enquanto que a subcategoria Excepcionalidades se destaca mais negativamente, aparecendo os primeiros registros de avaliação “Não é verdadeiro”. Refletir sobre formas de contemplar a equidade no livro podem ser pensadas.

Por sua vez, a categoria Conteúdo foi positiva para a grande maioria dos critérios avaliados. Os critérios de Conteúdos de Computação foram positivos principalmente por seguirem uma trajetória que aumenta a complexidade do conteúdo de maneira gradual. Outro critério positivo é a oportunidade de compartilhamento dos trabalhos entre os colegas da turma. Um ponto negativo é o suporte para promover a compreensão, e também as rubricas de avaliação para mensurar a proficiência dos estudantes.

Enfim, a Unidade I é boa para a prática de sequências, apresenta atividades diversificadas, porém não explora adequadamente a criatividade dos estudantes.

6.2 Unidade II

Na segunda unidade do livro do sétimo ano, os estudantes criam programas que exploram diversas funcionalidades do Scratch: webcam, tradutor, fala e editor de música. Além disso, eles aprendem sobre a evolução dos computadores e são introduzidos aos temas de busca e inteligência artificial.

Os conteúdos abordados nesta unidade são:

1. Algoritmos em sequência;
2. Programas em sequência em uma linguagem de blocos;
3. Comandos de Movimento, Aparência, Controle, Eventos, Texto para Fala, Tradução e Música;
4. Execução de comandos paralelos;
5. Editor de Áudio do Scratch;
6. Algoritmos em sequência, condicionais e com loops;
7. Comandos de Aparência, Detecção de Vídeo e Sons;
8. Evolução dos Computadores;
9. Impacto dos computadores na sociedade;
10. Busca Linear;
11. Busca Binária;
12. Comparação de valores numéricos;
13. Coordenadas e plano;
14. Inteligência Artificial.

6.2.1 Substância e Sofisticação

A avaliação da Substância da segunda unidade foi prevalente de avaliações “Muito Verdadeiro”. As avaliações positivas foram iguais ou superiores a 75% em todos os critérios. A criação de programas no Scratch utilizando comandos diversos foram os objetivos mais positivos. Por outro lado, a reflexão sobre o impacto do computador na sociedade foi o menos positivo.

Na categoria Sofisticação, a avaliação foi em geral ainda melhor que na Substância, variando de 80% a 100% de avaliações positivas, conforme pode-se observar na Figura 6.6.

6.2.2 Design Educacional

Os resultados da avaliação do Design Educacional da Unidade II podem ser verificados na Figura 6.7.

Todos os sete critérios foram avaliados positivamente, com poucos registros de avaliações neutras e nenhuma avaliação negativa. Os resultados destacam a identificação de um senso de propósito na proposta do material e o engajamento dos estudantes.

Esse resultado sugere que o tempo final das aulas reservado para apresentações dos projetos criados e o incentivo do professor para que ocorra a participação voluntária dos estudantes tenham contribuído positivamente.

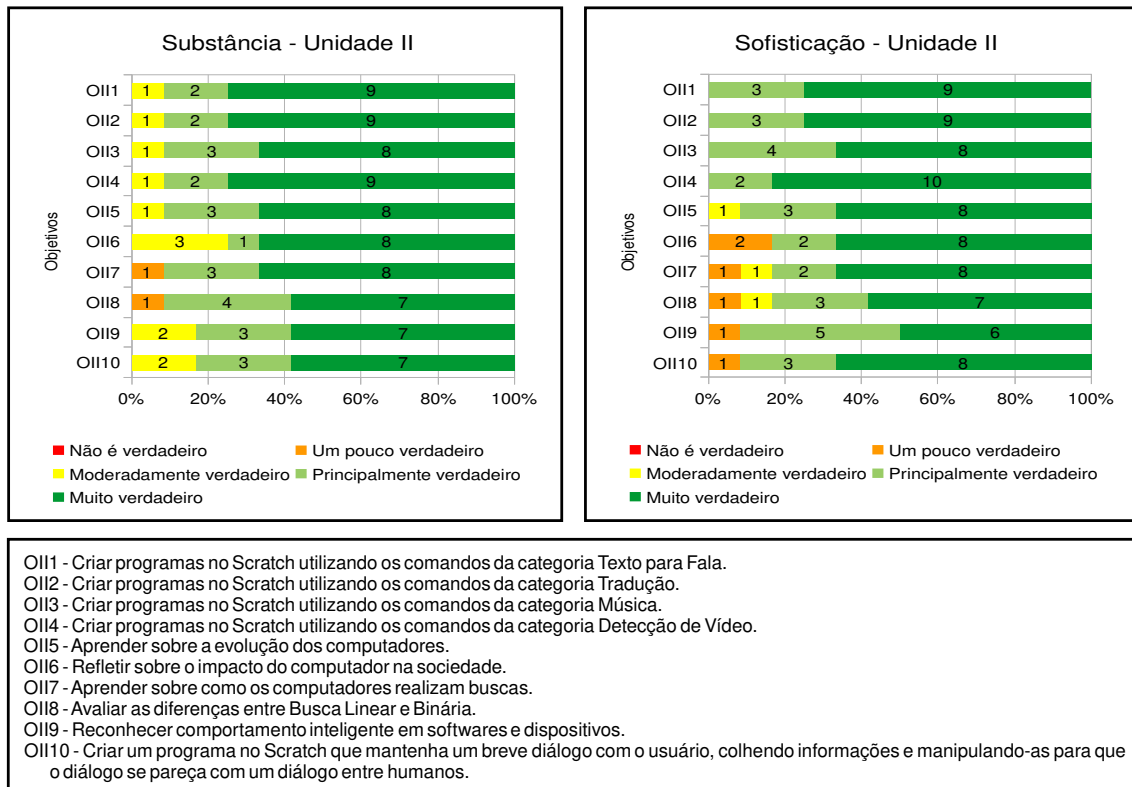


Figura 6.6: Substância e Sofisticação dos objetivos das aulas da Unidade II do livro Computação e Comunidade.

6.2.3 Acessibilidade do Professor

A Acessibilidade do Professor na Unidade II apresenta-se positiva, destacando-se os critérios *APII1* e *MSII2*, que apresentam avaliações mais de 90% positivas. Isso sugere que os planos de aula propostos em cada aula do livro são completos e oferecem um apoio aos professores para sua preparação e planejamento. Além disso, as aulas incluem guias de atividades satisfatórios na percepção da grande maioria dos avaliadores.

Na Figura 6.8, nota-se que o critério *APII2* é o único cujas avaliações negativas e neutras superam 30% da opinião dos avaliadores. Sendo assim, é necessário refletir sobre esse resultado, em busca de formas possíveis de adequar o material, tornando-o mais educativo e acessível aos professores com diferentes conhecimentos de computação. Nesse aspecto, o livro poderia ser melhor se apresentasse mais definições e exemplos em seus conteúdos.

6.2.4 Equidade

Como no livro do 6º ano, a Equidade apresenta um cenário diferente do visto nas demais categorias de avaliação. Nota-se, na Figura 6.9, que o gráfico exhibe muitas

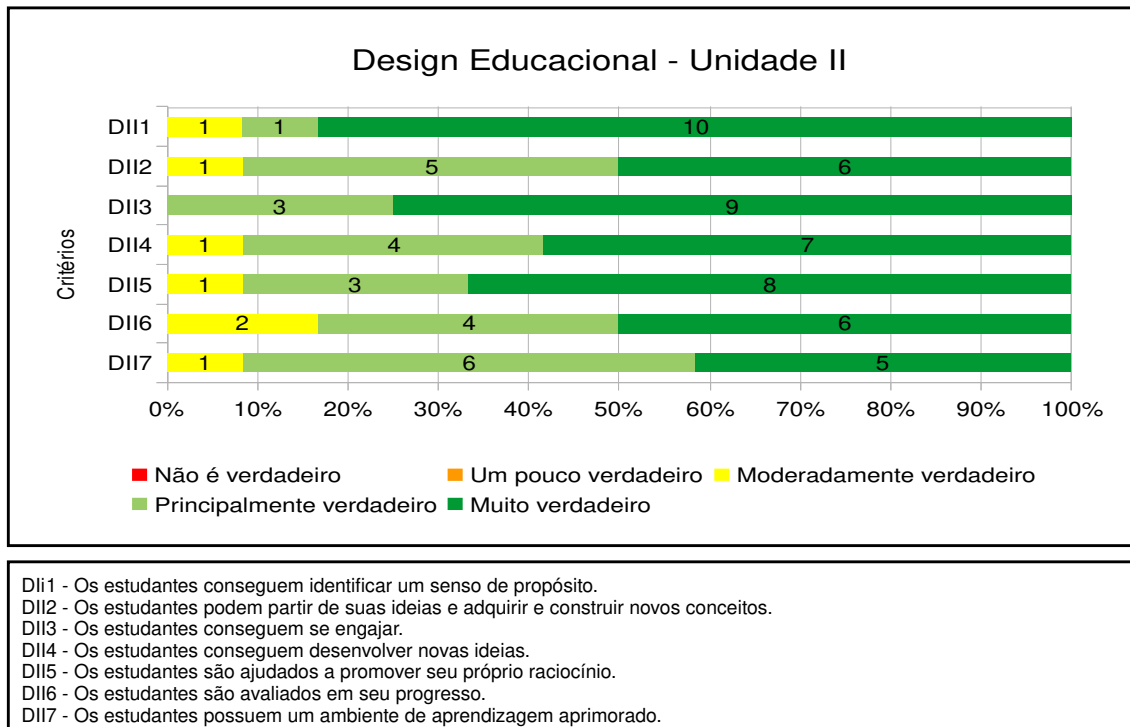


Figura 6.7: Avaliação do Design Educacional da Unidade II do livro Computação e Comunidade.

avaliações negativas e neutras, sendo, para alguns critérios, igual ou superior a 40% das avaliações (como os critérios *EII1*, *EII2* e *EII3*).

Esse resultado sugere que a equidade na Unidade II requer atenção e ajuste, especialmente na subcategoria Excepcionalidades. Uma forma de melhorar esse resultado seria: “*Acho que nesta Unidade poderia ser trabalhado também a questão da inclusão de pessoas com necessidades especiais nesta comunidade tecnológica, principalmente relacionado a pessoas cegas e surdas.*” (A4).

6.2.5 Conteúdo

A avaliação da categoria Conteúdo, de modo geral, é positiva, especialmente nos critérios da subcategoria Conteúdos de Computação (*CCII1*, *CCII2* e *CCII3*), conforme a Figura 6.10.

O critério *TII2* se destaca na avaliação, pela coesão e forma em que as atividades propostas se encaixam. Para cada aula, os conteúdos são reforçados e acrescidos de mais conhecimentos para o desenvolvimento das atividades. Com esta didática, os estudantes conseguem consolidar os conteúdos das aulas anteriores ao mesmo tempo em que ampliam seus conhecimentos com a inserção de novos conteúdos no mesmo contexto.

Como critérios não tão bem avaliados, pode-se citar os critérios *DPPII2* e *TII2*.

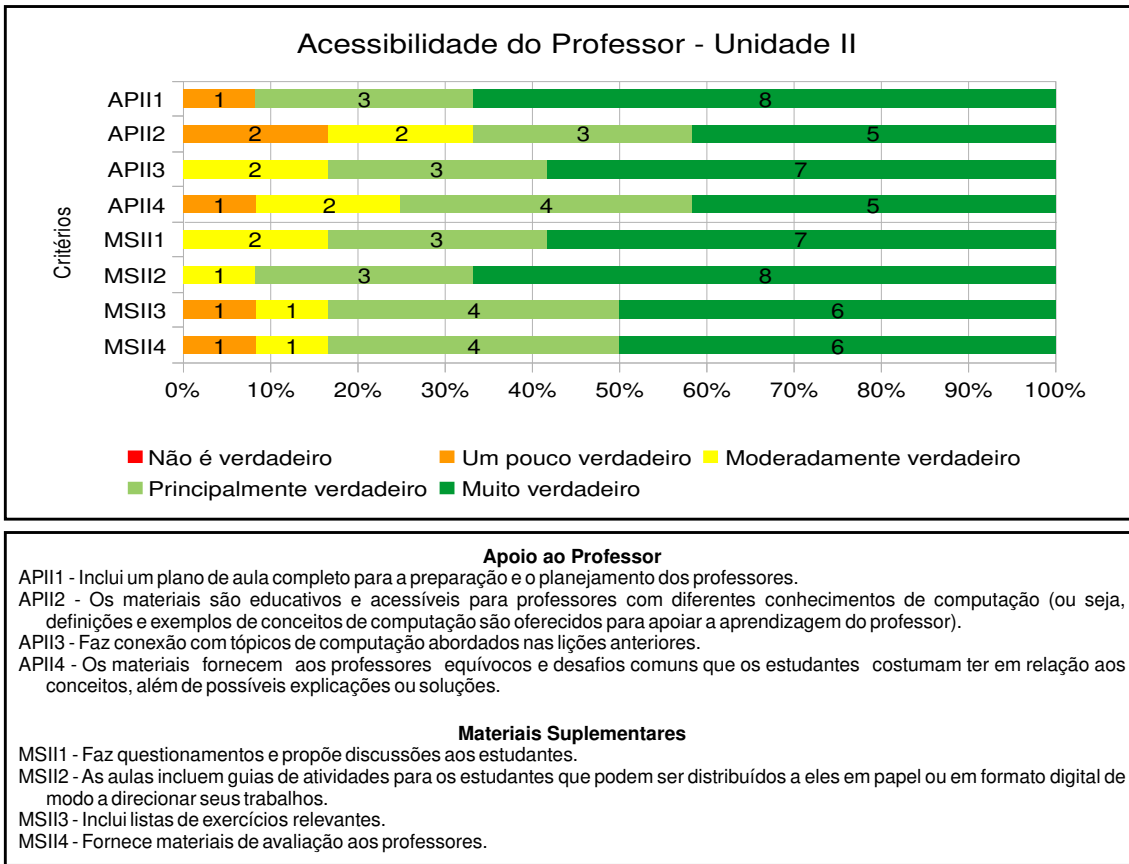
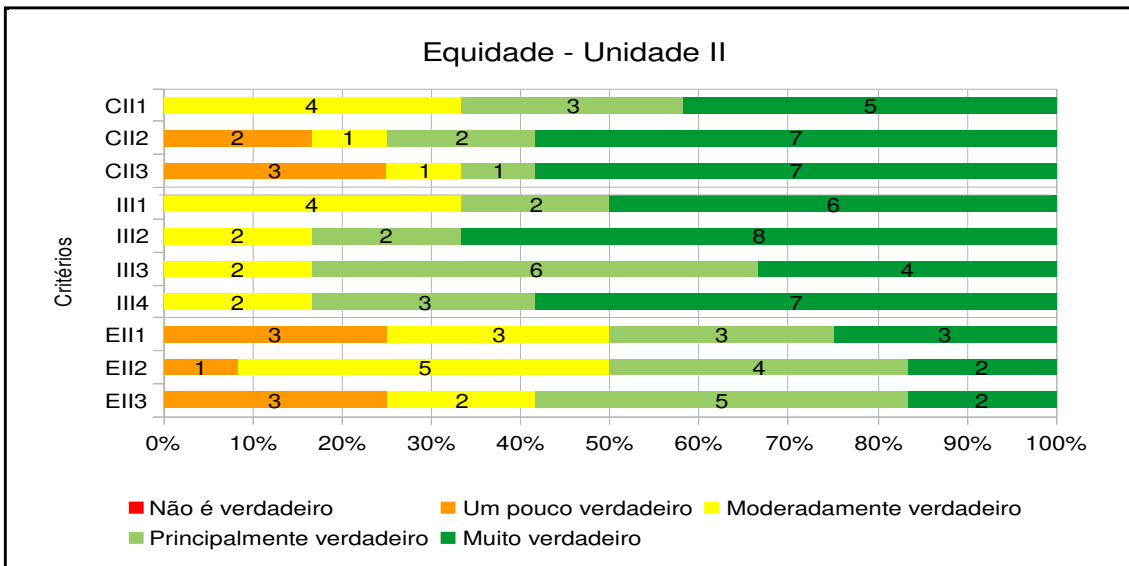


Figura 6.8: Avaliação da Acessibilidade do Professor da Unidade II do livro Computação e Comunidade.

Por certo que o tempo previsto para execução de cada aula e suas atividades tenha sido pequeno, em virtude dos diferentes níveis de estudantes na turma. É possível que alguns consigam concluir as atividades no tempo da aula, mas também haverá aqueles que precisarão de mais tempo para a conclusão. Quanto ao tema, a cobertura de tópicos de fora da computação não foi adequada. Mais uma vez, é válido lembrar que ao considerar esses critérios como não tão bem avaliados, não significa dizer que foram fortemente negativos, visto que suas avaliações positivas superam 70% das avaliações, mas que chamam a atenção, realçando oportunidades de melhoria.



Cultura (Nível Comunitário)

CII1 - Reflete e evidencia as diferentes culturas, perspectivas, linguagens e valores comunitários dos estudantes em relação ao patrimônio cultural e/ou à cultura jovem contemporânea (por exemplo, videogames populares ou interesses/atividades comuns dos estudantes).

CII2 - Oferece aos alunos a oportunidade de compartilhar sua própria cultura e herança cultural.

CII3 - Conecta a aprendizagem aos lares, bairros e comunidades dos estudantes.

Identidade (Nível Individual)

III1 - O contexto é significativo e autêntico para os estudantes e se conecta aos interesses deles.

III2 - Oferece oportunidades para que os estudantes contribuam com seus conhecimentos e perspectivas sobre o assunto da aula e compartilhem informações sobre suas experiências de vida.

III3 - Os estudantes se veem representados no currículo e nos materiais didáticos.

III4 - Oferece oportunidades para que os estudantes se representem em seus projetos.

Excepcionalidades (Educação Especial, etc)

EII1 - Fornece representações múltiplas dentro da aula, adaptando-se a uma variedade de diferentes tipos de estudantes, usando alternativas para ler, escrever, ouvir e falar, como traduções, imagens ou organizadores gráficos.

EII2 - Fornece extensões que permitem uma compreensão mais profunda de tópicos para os estudantes que atingem as expectativas de desempenho.

EII3 - Os métodos de avaliação são acessíveis a todos os estudantes e não penalizam ou recompensam os estudantes devido a excepcionalidades.

Figura 6.9: Avaliação da Equidade da Unidade II do livro Computação e Comunidade.

6.2.6 Síntese da Unidade II

A Unidade II é avaliada positivamente nas categorias Substância e Sofisticação, destacando o resultado obtido dos objetivos relacionados à criação de programas em Scratch com a utilização de diversos comandos.

O Design Educacional também foi positivo pelas sequências de atividades desenvolvidas, sendo de fácil identificação o propósito de cada questão e o engajamento dos estudantes.

Quanto à Acessibilidade do Professor na Unidade II, os planos de aula mais uma vez são o destaque positivo. Porém, os conteúdos mais aprofundados para apoiar a aprendizagem do professor precisam ser mais educativos e acessíveis aos professores.

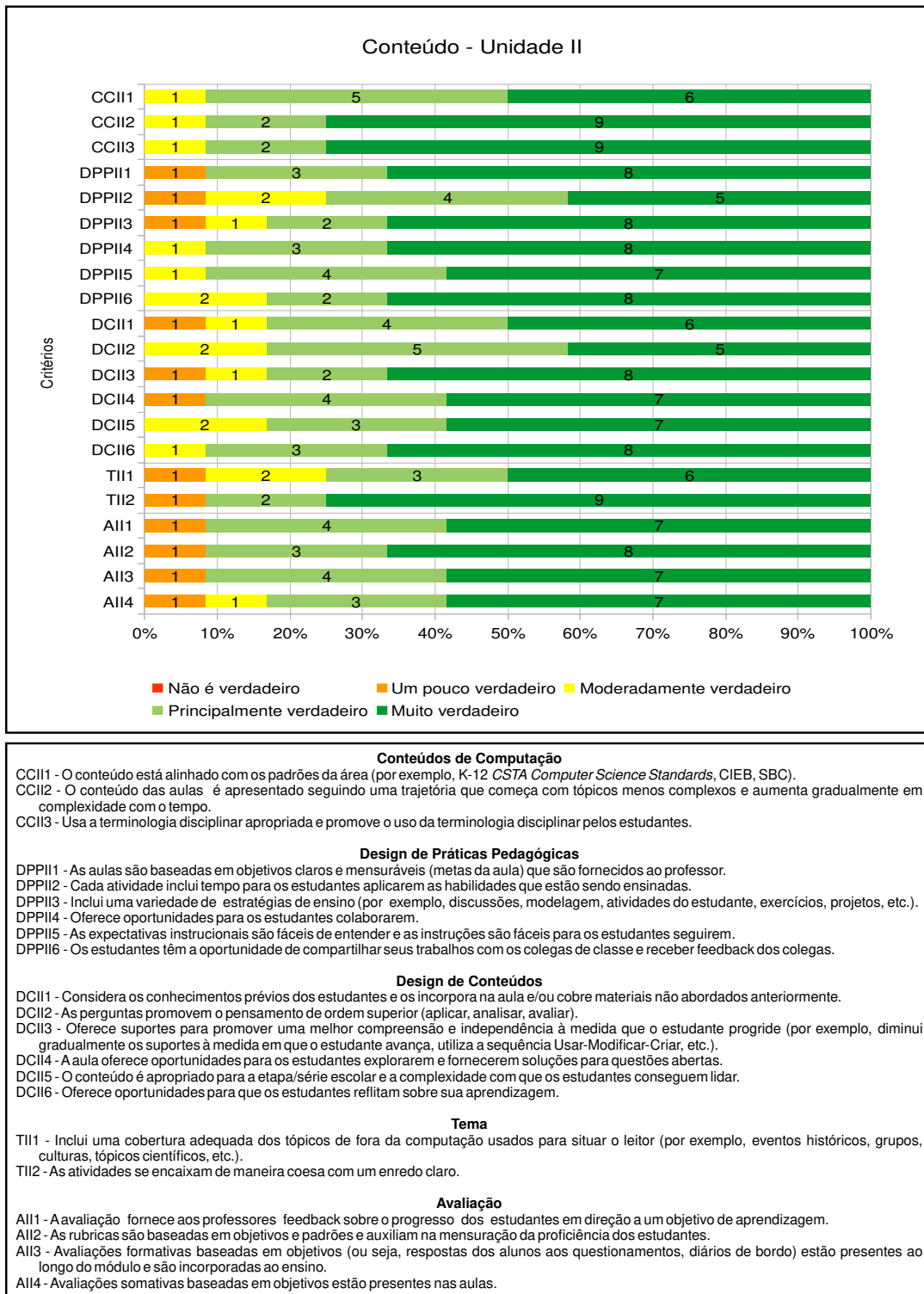


Figura 6.10: Avaliação do Conteúdo da Unidade II do livro Computação e Comunidade.

A Equidade é marcada por muitas avaliações neutras e negativas com melhora significativa na avaliação de todas as subcategorias quando comparada à mesma categoria da unidade I.

Finalizando a avaliação desta unidade, a avaliação da categoria Conteúdo foi positiva com ressalvas em especial para a subcategoria Design de Práticas Pedagógicas, o que pode ser favorecido com um ajuste no tempo dedicado a cada aula e diversificação de estratégias de ensino.

6.3 Unidade III

A terceira unidade foi desenvolvida para aprofundar as habilidades de programação dos estudantes em um contexto de desenvolvimento de jogos 2D com Scratch. Em cada uma das oito aulas dessa unidade, o tema principal é a criação de um jogo. Os conteúdos abordados são:

1. Comandos de Movimento, Aparência, Sons, Controle, Operadores, Eventos, Sensores, Detecção de Vídeo e Meus Blocos;
2. Algoritmos com loops, condicionais, sensores, funções e eventos em uma linguagem de blocos;
3. Autômatos Finitos;
4. Funcionalidades básicas de ferramentas de escritório para criação de slides;
5. Busca na web.

6.3.1 Substância e Sofisticação

A avaliação da Substância e Sofisticação da unidade III foi positiva em aproximadamente 96% dos objetivos avaliados. Ao todo, apenas 0,66% das respostas foram negativas e 3,29%, neutras, conforme pode-se observar na Figura 6.11.

Os objetivos avaliados, que envolvem movimentação dos atores e interação dos mesmos de diversas formas (mouse, teclado e loops) foram, por unanimidade, avaliados positivamente tanto para a categoria Substância quanto Sofisticação. Na maioria das aulas desta unidade, foram explorados estes objetivos para o desenvolvimento dos jogos propostos, bem como para o remix de projetos.

Apesar de ambas as categorias terem sido muito positivas, a Sofisticação foi melhor avaliada que a Substância. A primeira apresentou resultados 100% positivos para 14 dentre 19 objetivos avaliados. Os outros cinco objetivos apresentaram apenas um registro negativo/neutro cada. Esses resultados sugerem que o material está apropriado à faixa etária dos estudantes do sétimo ano.

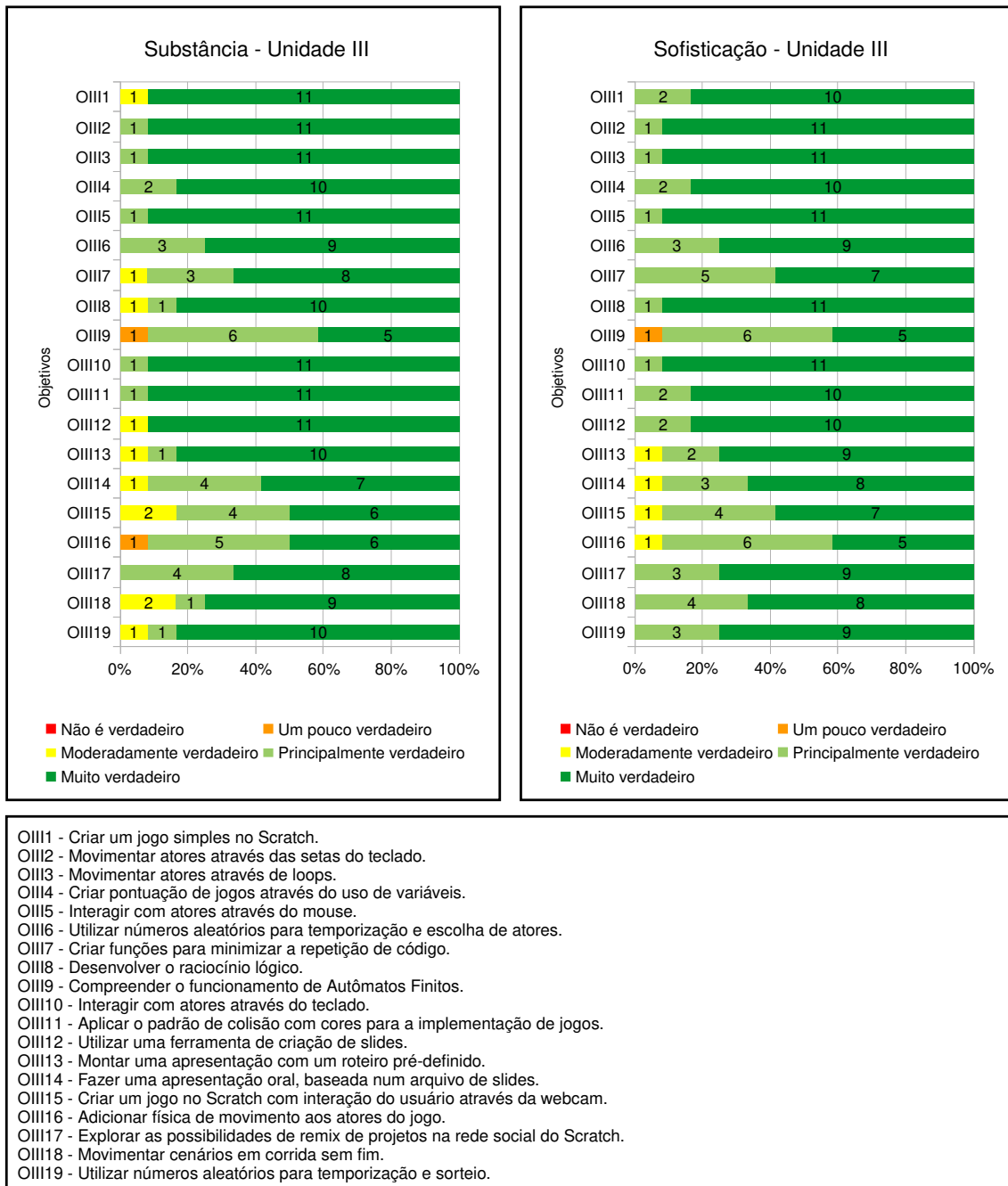


Figura 6.11: Substância e Sofisticação dos objetivos das aulas da Unidade III do livro Computação e Comunidade.

6.3.2 Design Educacional

A avaliação do Design Educacional na terceira unidade obteve o melhor resultado desta categoria. Todos os sete critérios apresentaram 91,7% de avaliações positivas, conforme a Figura 6.12.

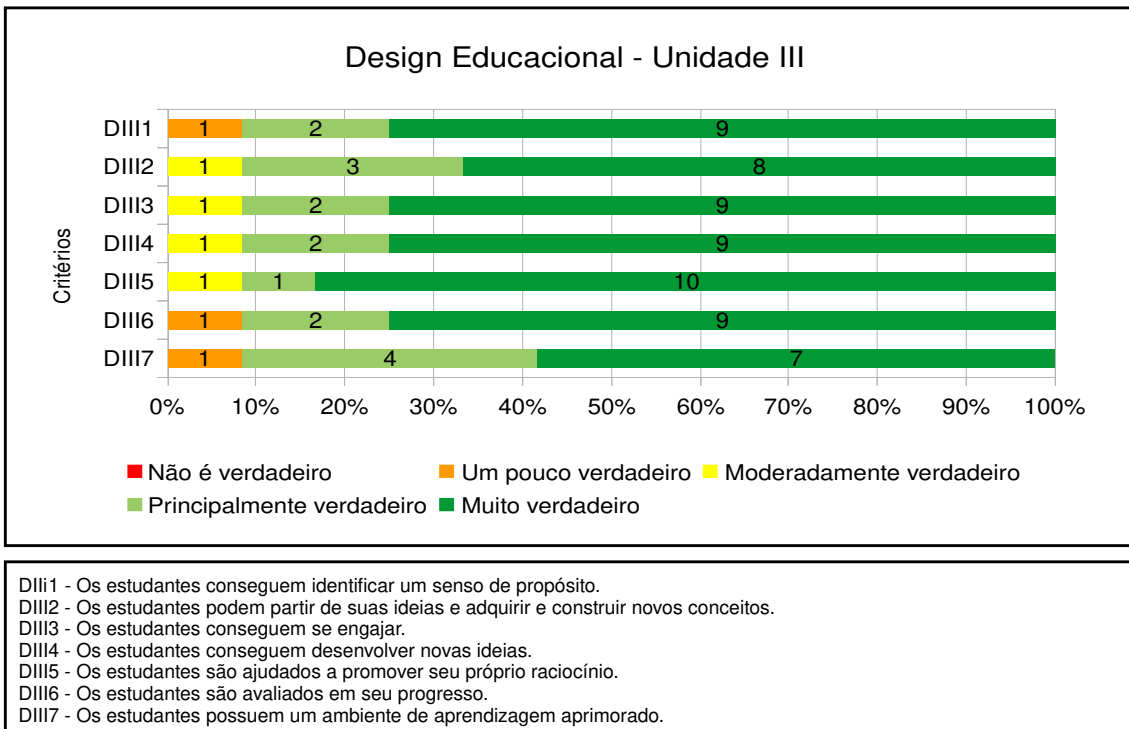


Figura 6.12: Avaliação do Design Educacional da Unidade III do livro Computação e Comunidade.

O desenvolvimento dos jogos durante as aulas da terceira unidade favoreceu o resultado positivo mostrado na Figura 6.12, da qual destaca-se a promoção do raciocínio dos estudantes dentre os critérios avaliados.

Ainda sobre o Design Educacional, uma observação foi pontuada em relação à Aula 6: *“Penso que a Aula 6 (apresentação) ficou um pouco fora do contexto e isso pode causar uma desmotivação por parte dos alunos. Acredito que essa aula seria melhor explorada na unidade I.”* (A6). De fato, esta aula que explora a utilização de softwares de apresentação de slides ficou deslocada ao ter sido inserida no meio de uma unidade, em que todas as aulas, exceto ela, estão relacionadas ao desenvolvimento de jogos ou remix de projetos.

6.3.3 Acessibilidade do Professor

A Acessibilidade do Professor na Unidade III, de modo geral, apresenta avaliação positiva, marcada principalmente pelos critérios *APIII3* e *MSIII1*. A Figura 6.13 ilustra esta avaliação. As aulas são conectadas entre si, reforçando os conteúdos já trabalhados, ao tempo em que introduzem recursos diferentes a cada nova aula.

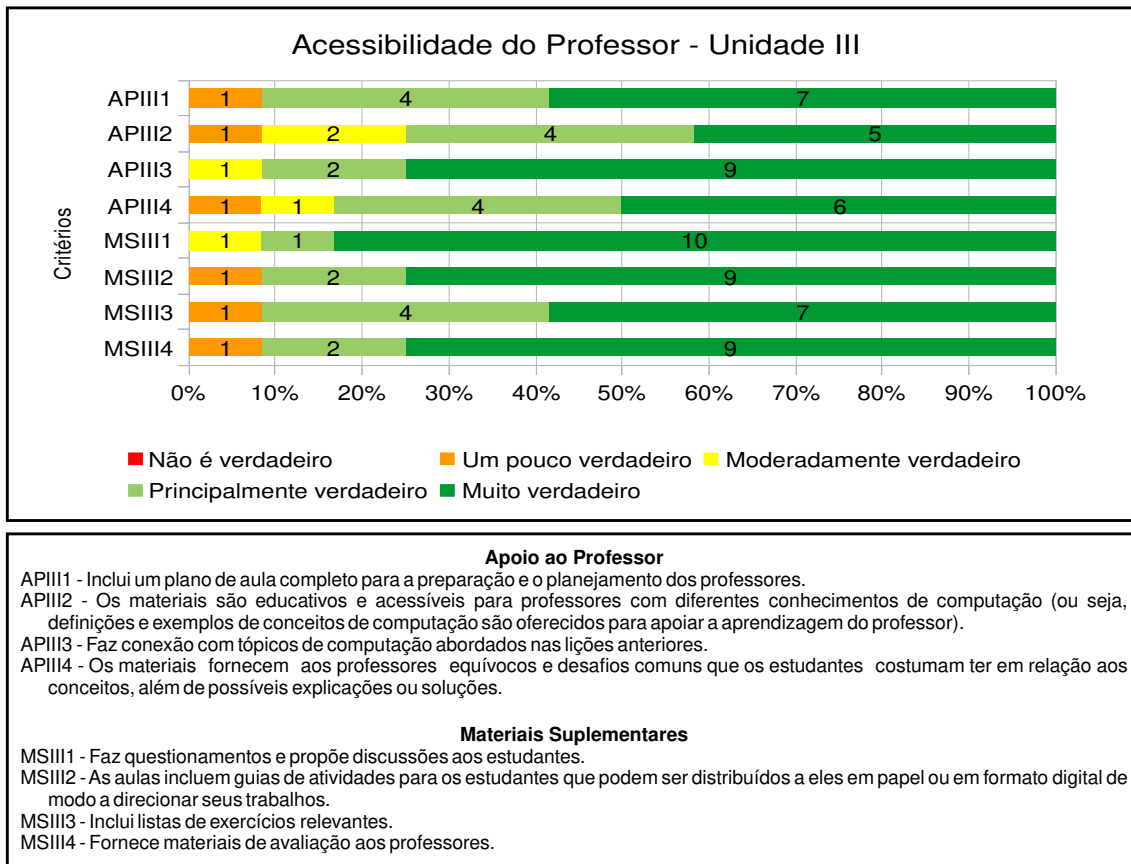


Figura 6.13: Avaliação da Acessibilidade do Professor da Unidade III do livro Computação e Comunidade.

6.3.4 Equidade

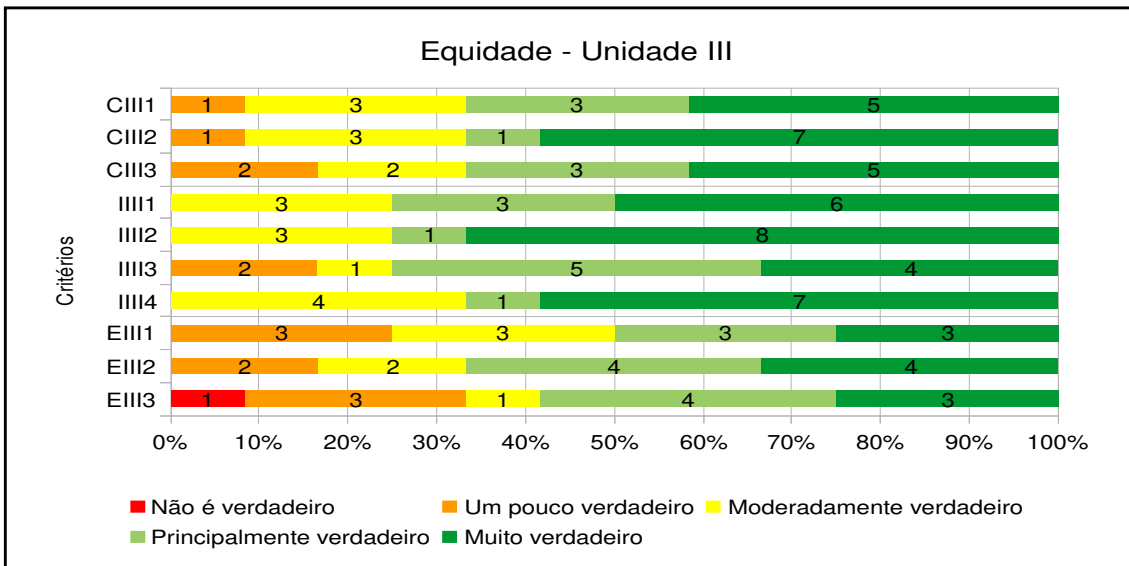
Como avaliado nas outras unidades e também ao longo do livro do 6º ano, a categoria Equidade apresentou vários resultados negativos ou neutros. Esse resultado pode ser percebido na Figura 6.14.

Os critérios que obtiveram melhor avaliação são da subcategoria Identidade e atingiram 75% de positividade, enquanto que a subcategoria Excepcionalidades se destaca negativamente, com 50% de avaliação negativa no critério que avalia o fornecimento de representações múltiplas dentro da aula de forma a adaptar-se a uma variedade de tipos de estudantes.

6.3.5 Conteúdo

A Figura 6.15 apresenta a avaliação da categoria Conteúdo, que, apesar de predominantemente positiva, registra ocorrências negativas que superam 30% das avaliações, como por exemplo para o critério *TIII1*.

Dentre os critérios em que a maioria das avaliações foram positivas, destaca-se, com



Cultura (Nível Comunitário)

CIII1 - Reflete e evidencia as diferentes culturas, perspectivas, linguagens e valores comunitários dos estudantes em relação ao patrimônio cultural e/ou à cultura jovem contemporânea (por exemplo, videogames populares ou interesses/atividades comuns dos estudantes).

CIII2 - Oferece aos alunos a oportunidade de compartilhar sua própria cultura e herança cultural.

CIII3 - Conecta a aprendizagem aos lares, bairros e comunidades dos estudantes.

Identidade (Nível Individual)

III1 - O contexto é significativo e autêntico para os estudantes e se conecta aos interesses deles.

III2 - Oferece oportunidades para que os estudantes contribuam com seus conhecimentos e perspectivas sobre o assunto da aula e compartilhem informações sobre suas experiências de vida.

III3 - Os estudantes se veem representados no currículo e nos materiais didáticos.

III4 - Oferece oportunidades para que os estudantes se representem em seus projetos.

Excepcionalidades (Educação Especial, etc)

EIII1 - Fornece representações múltiplas dentro da aula, adaptando-se a uma variedade de diferentes tipos de estudantes, usando alternativas para ler, escrever, ouvir e falar, como traduções, imagens ou organizadores gráficos.

EIII2 - Fornece extensões que permitem uma compreensão mais profunda de tópicos para os estudantes que atingirem as expectativas de desempenho.

EIII3 - Os métodos de avaliação são acessíveis a todos os estudantes e não penalizam ou recompensam os estudantes devido a excepcionalidades.

Figura 6.14: Avaliação da Equidade da Unidade III do livro Computação e Comunidade.

100% de avaliações positivas, o critério *DCIII3*. O material fornece suporte aos estudantes e o remove à medida que o estudante progride. Isso é fundamental para que o estudante sinta-se confiante em sua capacidade para desenvolver as atividades propostas.

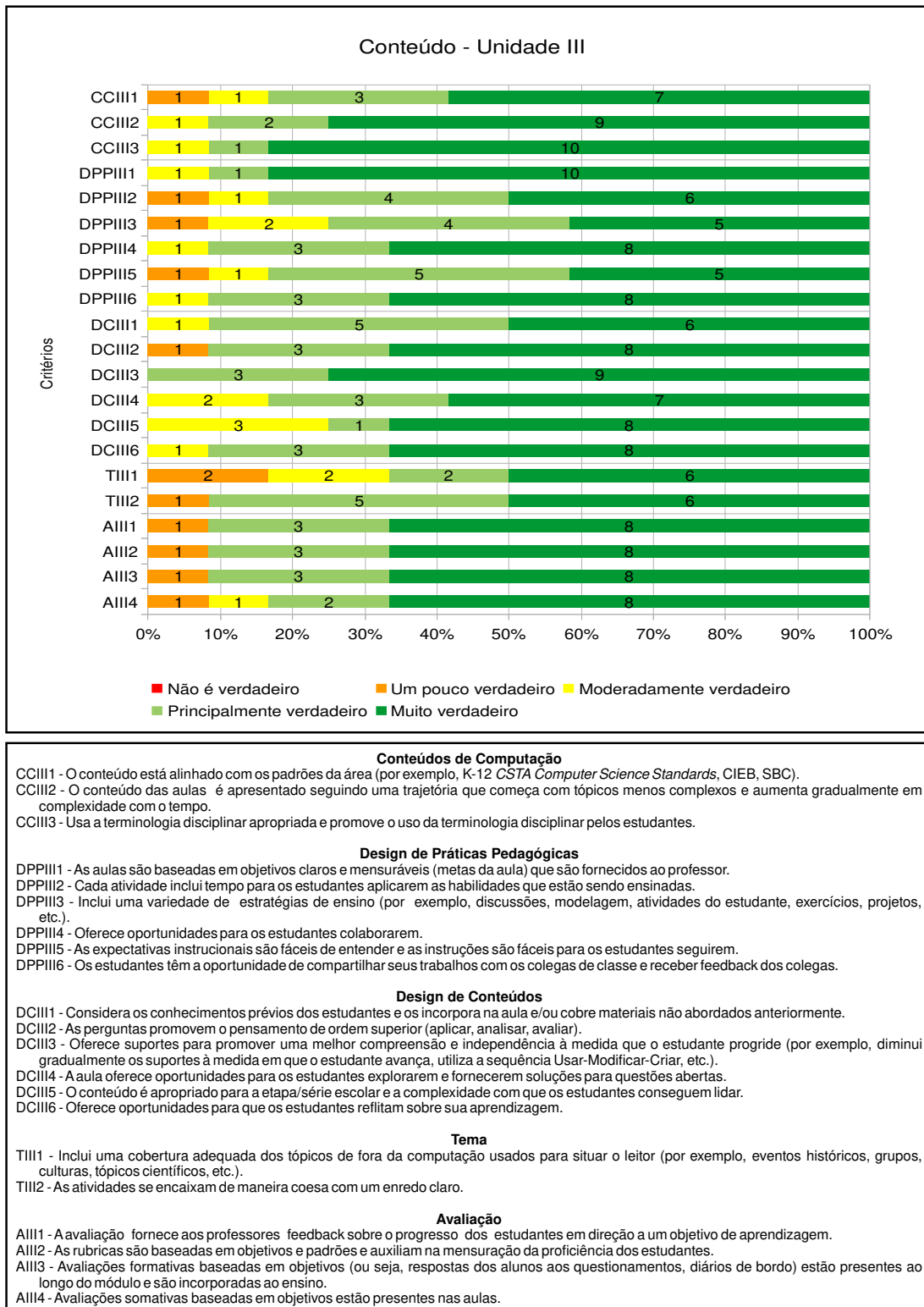


Figura 6.15: Avaliação do Conteúdo da Unidade III do livro Computação e Comunidade.

6.3.6 Síntese da Unidade III

Em suma, a avaliação da Unidade III quanto à Substância e à Sofisticação é positiva. Essa unidade explora o Scratch com o que quase todo estudante do sétimo ano gosta, jogos. E desenvolver seu jogo torna a unidade muito mais criativa e divertida, favorecendo a aprendizagem. Da mesma forma a categoria Design Educacional foi bem positiva, um dos melhores resultados, onde cada critério de avaliação teve apenas um avaliador que considerou *Um pouco verdadeiro* ou *Moderadamente Verdadeiro*.

A Acessibilidade do Professor foi predominantemente positiva, com os critérios da subcategoria Materiais Suplementares sendo melhor avaliados que os da subcategoria Apoio ao Professor. Para este último, é possível perceber que o material pode ser aperfeiçoado no sentido de fornecer definições e exemplos de conceitos para apoiar a aprendizagem do professor.

Os critérios de avaliação relacionados à categoria Equidade foram os que mais apresentaram avaliações neutras e negativas. A subcategoria Identidade apresentou melhores resultados, em especial por oportunizar que os estudantes contribuam com seus conhecimentos e compartilhem suas experiências de vida. Por outro lado, os critérios de Excepcionalidades apresentaram o maior índice de avaliações negativas/neutras. Vale destacar a ausência de representações múltiplas dentro da aula.

Quanto ao Conteúdo, a avaliação foi positiva, com destaque ao suporte oferecido aos estudantes, aulas com objetivos claros e conteúdos com complexidade gradual. Em relação a subcategoria Tema, a cobertura de tópicos de fora da computação pode ser melhor explorado.

6.4 Unidade IV

A quarta e última unidade do livro Computação e Comunidade é composta por sete aulas, nas quais os estudantes aprofundam suas habilidades de programação através do desenvolvimento de jogos 2D com Scratch. A unidade encerra com a criação de um projeto final, no qual os estudantes devem aplicar os conhecimentos adquiridos de programação de computadores e pensamento computacional, além de exercer a colaboração com colegas. Os conteúdos desta unidade são:

1. Algoritmos com loops, condicionais e eventos em uma linguagem de blocos;
2. Comandos de Movimento, Aparência, Controle, Eventos, Operadores, Variáveis, Meus Blocos e Sensores;
3. Algoritmos com variáveis, loops, condicionais, eventos e operadores em uma linguagem de blocos;
4. Funcionalidades básicas de ferramentas de escritório para criação de slides;
5. Criação de Games;
6. Apresentação multimídia.

6.4.1 Substância e Sofisticação

A quarta unidade do livro oferece uma continuação do processo de criação de jogos, em que pode-se observar através, da Figura 6.16, que a categoria Substância foi ainda mais positiva que na unidade anterior, enquanto que, na categoria Sofisticação, para alguns critérios a avaliação positiva foi um pouco menor. Contudo, nas duas categorias, os gráficos da avaliação foram extremamente positivos.

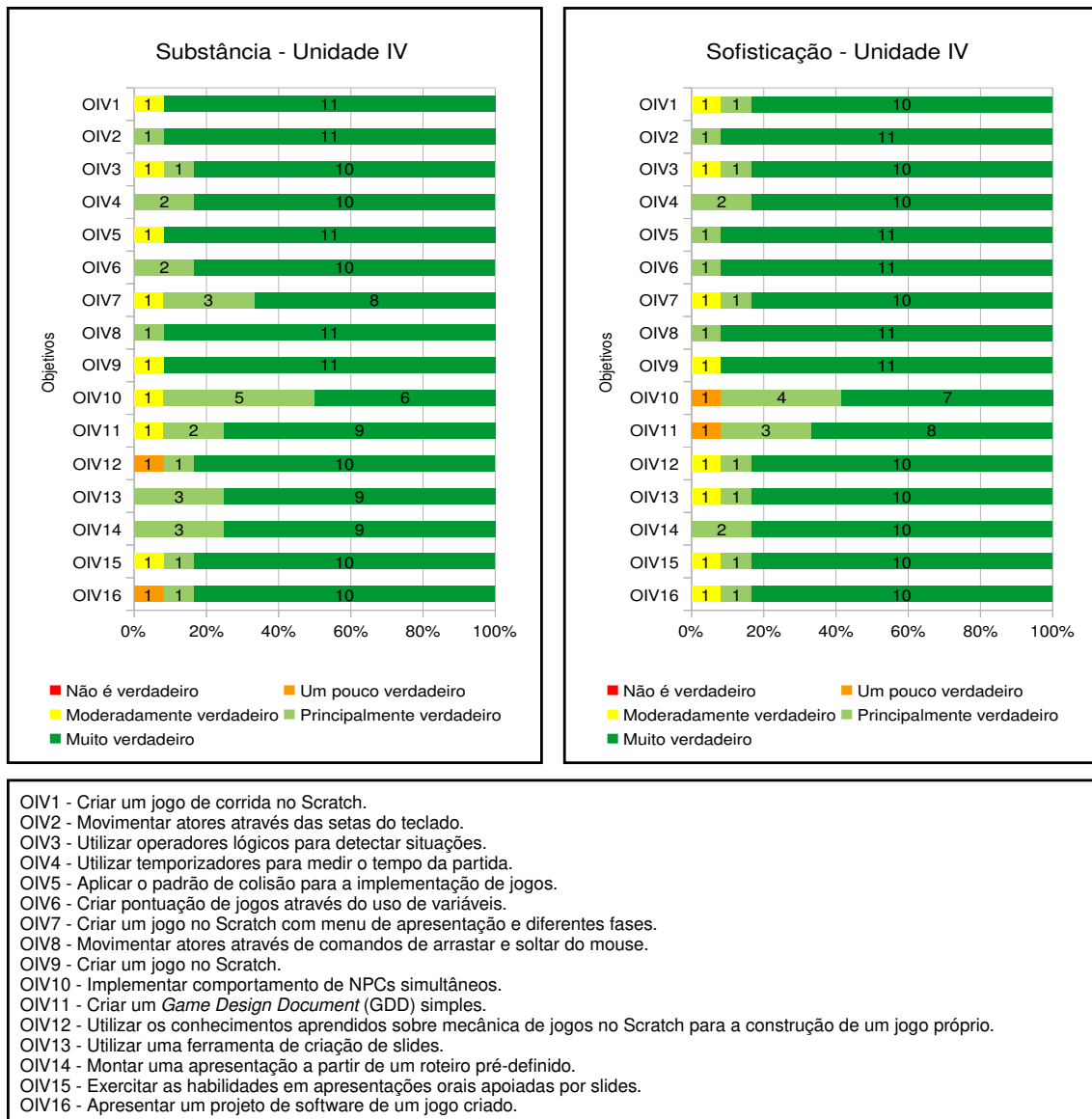


Figura 6.16: Substância e Sofisticação dos objetivos das aulas da Unidade IV do livro Computação e Comunidade.

Em ambas as categorias, o percentual de positividade varia de 91,7% a 100% para todos os dezesseis objetivos avaliados na unidade. Este resultado demonstra que

os objetivos são atingidos, possibilitando a aquisição das habilidades previstas, e os materiais estão em nível de profundidade adequado à faixa etária dos estudantes.

Os objetivos da Unidade IV que se destacam são os relacionados ao movimento de atores através de comandos diversos, uso de temporizadores e a criação de jogos propriamente dita. Os critérios que obtiveram avaliações negativas ou neutras representam menos de 10%, não havendo dessa maneira nenhum critério que necessite de destaque para melhoria.

6.4.2 Design Educacional

Os resultados encontrados para a avaliação do Design Educacional estão representados na Figura 6.17.

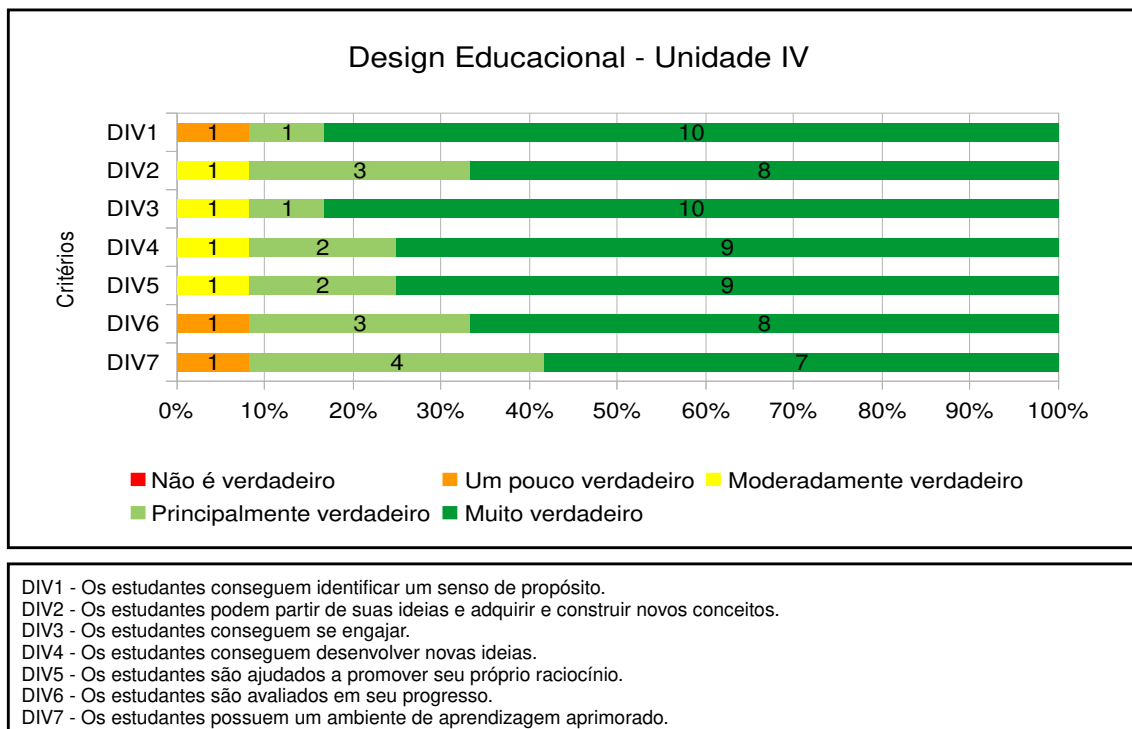


Figura 6.17: Avaliação do Design Educacional da Unidade IV do livro Computação e Comunidade.

O Design Educacional se manteve avaliado como na unidade III, com resultados muito parecidos, havendo apenas alguma variação entre uma resposta *Principalmente verdadeiro* e *Muito verdadeiro*. O Design Educacional foi positivo acima de 90% para todos os sete critérios de avaliação.

6.4.3 Acessibilidade do Professor

A Figura 6.18 aborda os resultados encontrados para a avaliação da Acessibilidade do Professor na Unidade IV.

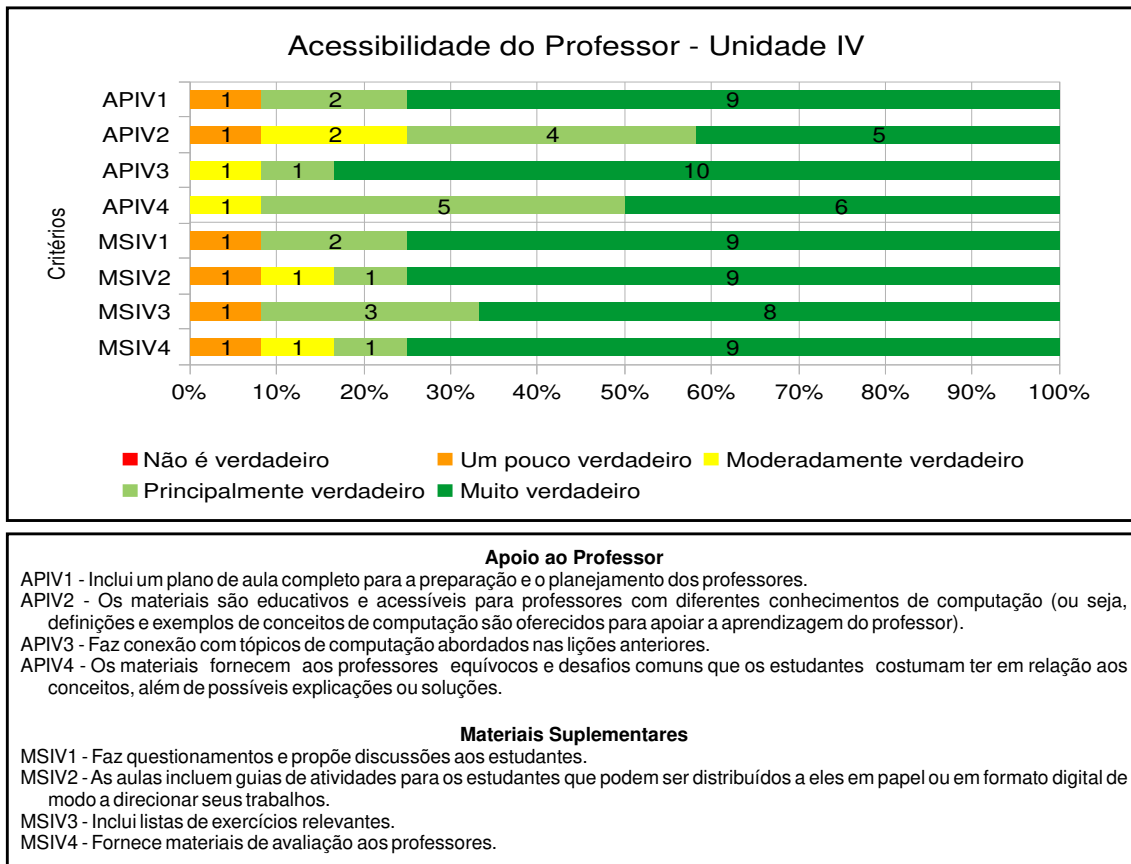


Figura 6.18: Avaliação da Acessibilidade do Professor da Unidade IV do livro Computação e Comunidade.

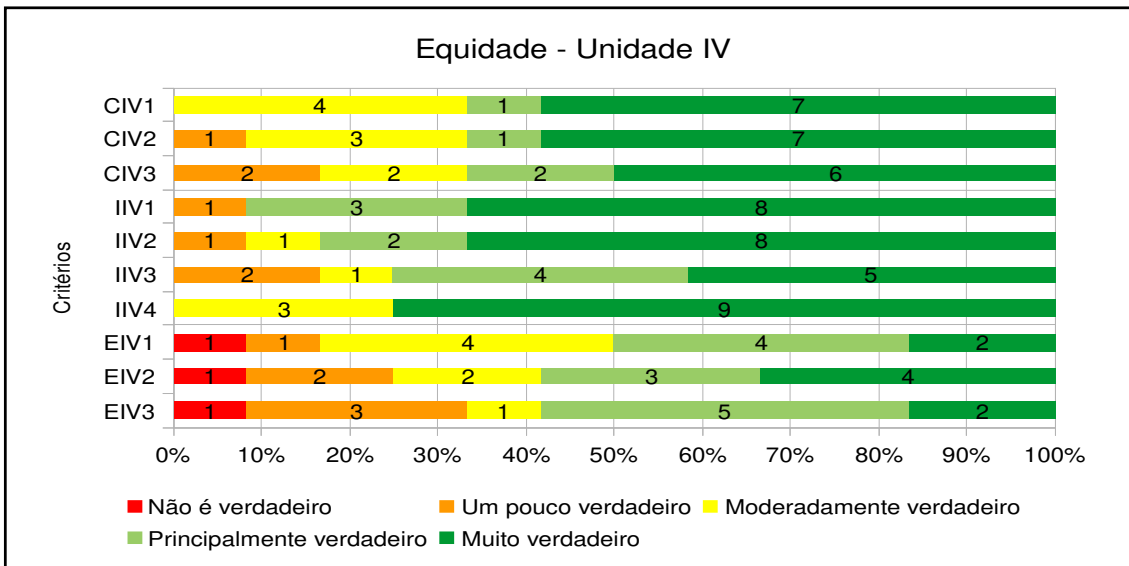
No que tange à Acessibilidade do Professor, na subcategoria Apoio ao Professor, os planos de aula oferecidos e a conexão dos tópicos abordados com os das lições anteriores se destacam como os critérios mais positivos. Quanto aos Materiais Suplementares, há pelo menos uma avaliação negativa/neutra para cada um dos critérios, o que não chega a ser relevante na avaliação que, ainda assim, foi muito positiva.

6.4.4 Equidade

A Figura 6.19, da avaliação da Equidade na quarta unidade, nos mostra que as questões culturais se mantiveram com os mesmos percentuais de positividade da unidade anterior, houve uma pequena melhora em relação à identidade e as excepcionais foram um pouco mais negativas ou neutras.

6.4.5 Conteúdo

A avaliação do Conteúdo da Unidade IV é apresentada na Figura 6.20. As avaliações positivas sobressaem em relação aos poucos registros de avaliações negativas



Cultura (Nível Comunitário)
 CIV1 - Reflete e evidencia as diferentes culturas, perspectivas, linguagens e valores comunitários dos estudantes em relação ao patrimônio cultural e/ou à cultura jovem contemporânea (por exemplo, videogames populares ou interesses/atividades comuns dos estudantes).
 CIV2 - Oferece aos alunos a oportunidade de compartilhar sua própria cultura e herança cultural.
 CIV3 - Conecta a aprendizagem aos lares, bairros e comunidades dos estudantes.

Identidade (Nível Individual)
 IIV1 - O contexto é significativo e autêntico para os estudantes e se conecta aos interesses deles.
 IIV2 - Oferece oportunidades para que os estudantes contribuam com seus conhecimentos e perspectivas sobre o assunto da aula e compartilhem informações sobre suas experiências de vida.
 IIV3 - Os estudantes se veem representados no currículo e nos materiais didáticos.
 IIV4 - Oferece oportunidades para que os estudantes se representem em seus projetos.

Excepcionalidades (Educação Especial, etc)
 EIV1 - Fornece representações múltiplas dentro da aula, adaptando-se a uma variedade de diferentes tipos de estudantes, usando alternativas para ler, escrever, ouvir e falar, como traduções, imagens ou organizadores gráficos.
 EIV2 - Fornece extensões que permitem uma compreensão mais profunda de tópicos para os estudantes que atingirem as expectativas de desempenho.
 EIV3 - Os métodos de avaliação são acessíveis a todos os estudantes e não penalizam ou recompensam os estudantes devido a excepcionalidades.

Figura 6.19: Avaliação da Equidade da Unidade IV do livro Computação e Comunidade.

e neutras. Alguns critérios se mantiveram exatamente iguais à unidade anterior, como, por exemplo, os critérios *CCIV2*, *CCIV3*, *DPPIV4*, *DCIV2*, *DCIV4*, *AIV1* e *AIV2*), enquanto outros se apresentam um pouco melhor, como é o caso dos critérios *DPPIV2*, *DPPIV3*, *DPPIV5* e *DCIV5*.

De modo geral, quanto ao conteúdo, podemos afirmar que o material consegue cumprir o que se propõe, haja visto o alto índice de positividade apresentado nesta categoria, requerendo apenas um olhar cuidadoso nas questões relacionadas à sub-categoria Tema.

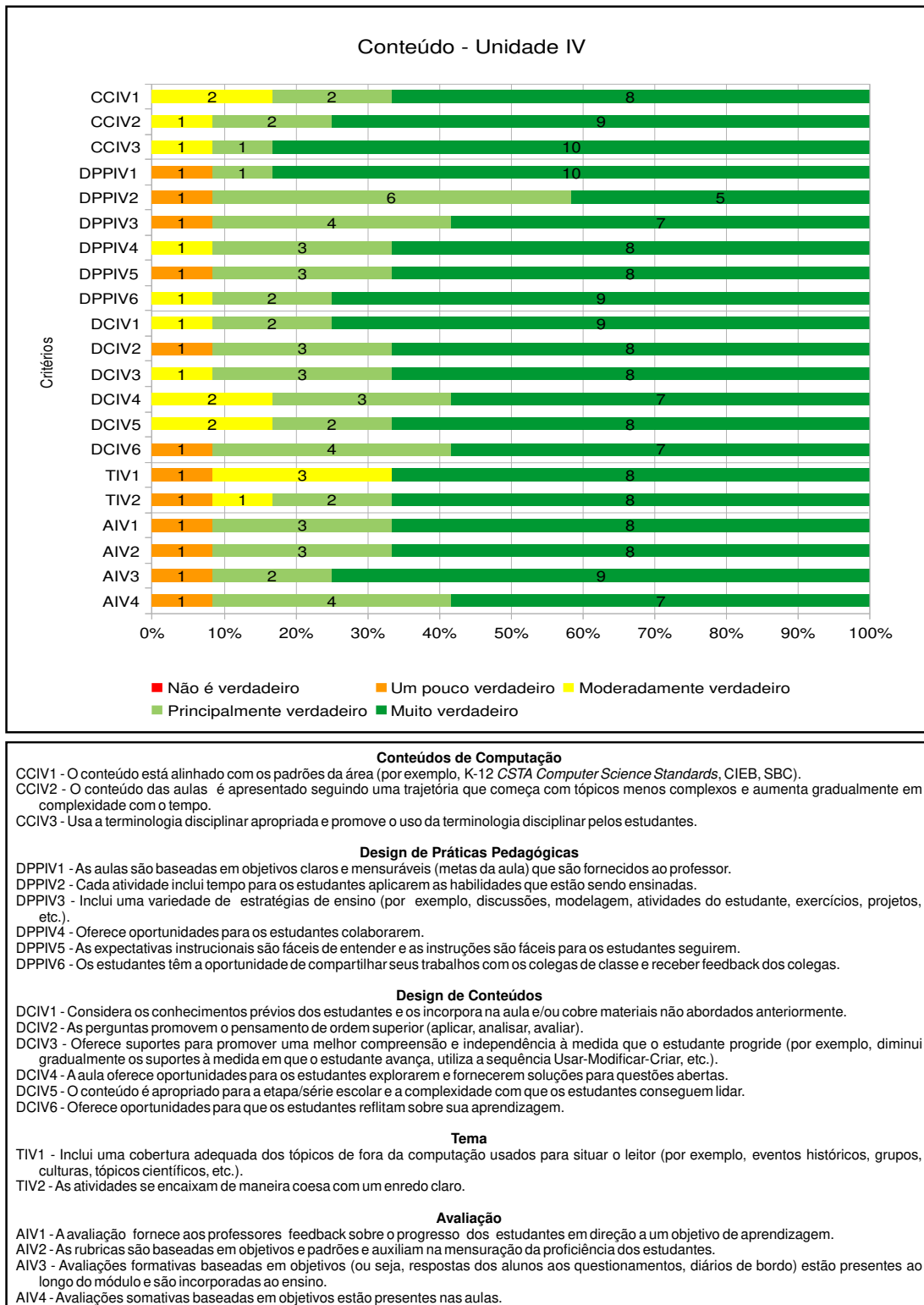


Figura 6.20: Avaliação do Conteúdo da Unidade IV do livro do Computação e Comunidade.

6.4.6 Síntese da Unidade IV

A Unidade IV, assim como a unidade III, é marcada por avaliações muito positivas para as categorias Substância, Sofisticação, Design Educacional, Acessibilidade do Professor e Conteúdo. Este é o resultado de um material cuidadosamente desenvolvido, com planos de aula e objetivos claros, didática de evolução gradual do conteúdo, marcada por desafios explícitos e organizados a cada novo jogo proposto. Esses desafios funcionam como um guia para que os estudantes saibam por onde começar e o que está sendo solicitado em cada atividade.

Já as questões de Equidade, continuam revelando-se como uma categoria que precisa de um novo olhar, apresentando critérios com metade de avaliações negativas e neutras.

6.5 Avaliação geral do livro

Após avaliar cada unidade individualmente, foi realizada a avaliação do livro inteiro. Para esta avaliação, as categorias Substância e Sofisticação avaliam, não os objetivos de cada aula, mas sim os resultados esperados de aprendizagem propostos no livro, os quais foram definidos em torno de cinco eixos centrais, a saber:

1. Pensamento Computacional (PC);
2. Colaboração (C);
3. Práticas de Computação e Programação (PCP);
4. Computadores e Dispositivos de Comunicação (CDC);
5. Impactos Comunitários, Globais e Éticos (IC).

As categorias Design Educacional, Acessibilidade do Professor, Equidade e Conteúdo também foram avaliadas, com os mesmos critérios das avaliações realizadas para cada unidade.

Vale relembrar que, na avaliação geral do livro do sétimo ano, participaram 14 avaliadores: os 12 que avaliaram as unidades individualmente e mais dois que avaliaram apenas o livro como um todo.

6.5.1 Substância e Sofisticação

Os gráficos precisaram ser divididos em dois em virtude da grande quantidade de resultados esperados avaliados. Assim, permite-se ao leitor uma melhor leitura dos resultados da avaliação. Os gráficos das Figuras 6.21 e 6.22 retratam a avaliação da Substância e Sofisticação dos resultados esperados de aprendizagem do livro Computação e Comunidade. De modo geral, a Substância e Sofisticação apresentaram resultados positivos.

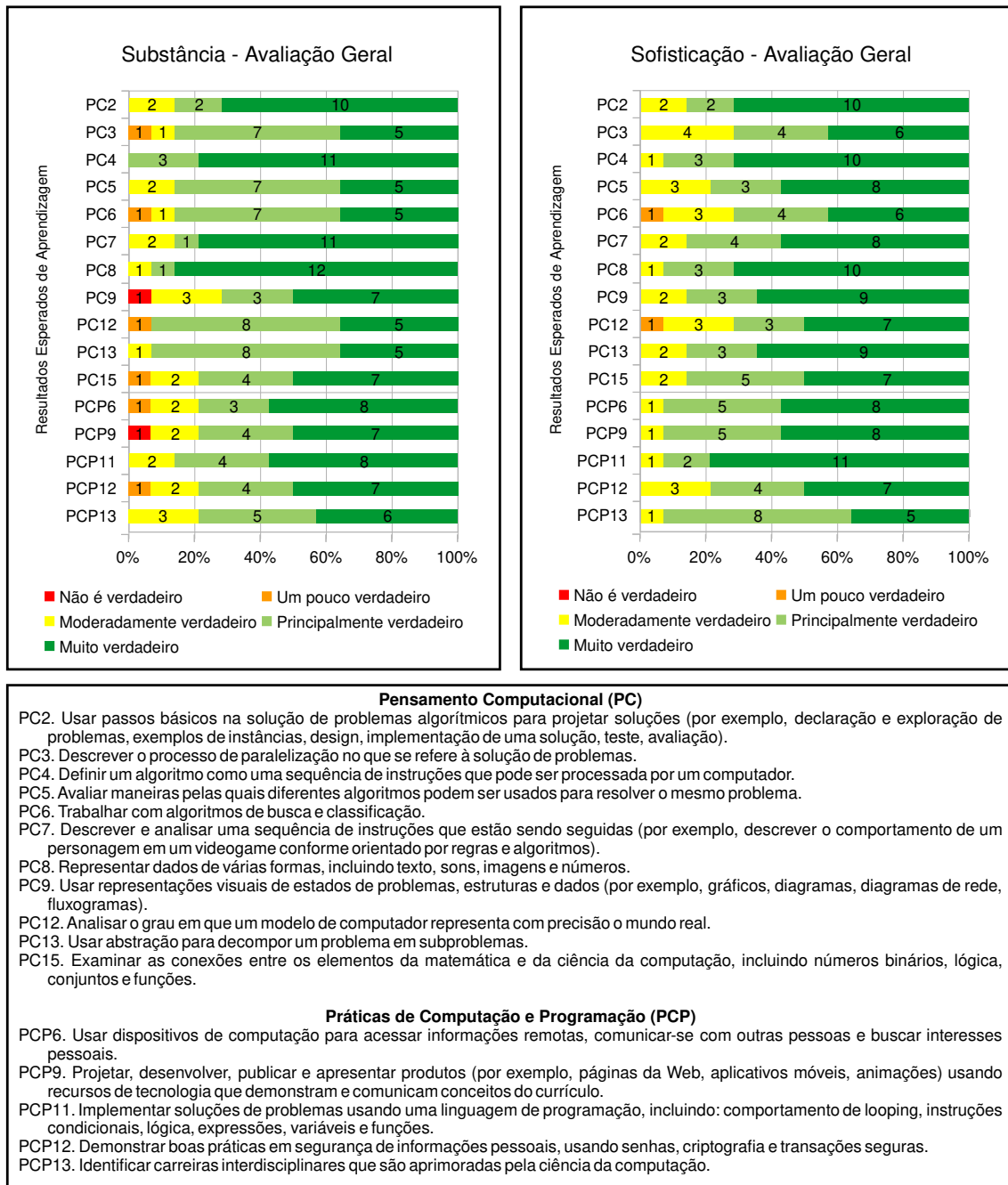


Figura 6.21: Substância e Sofisticação dos resultados esperados de aprendizagem do livro Computação e Comunidade (Parte 1).

Quanto à Substância, destacam-se positivamente os resultados esperados relacionados a Pensamento Computacional *PC4* e *PC8*. Por outro lado, *PC9*, *C8* e *IC5* foram os menos positivos. Considerando a categoria Sofisticação, os destaques positivos foram *PC4*, *PC8*, *PCP11*, *PCP9* e *PCP10*. É possível perceber, no gráfico de Sofisticação da Figura 6.22, que o maior índice de registro de avaliações negativas e

neutras se concentra nos resultados de aprendizagem do eixo Impactos Comunitários, Globais e Éticos (IC).

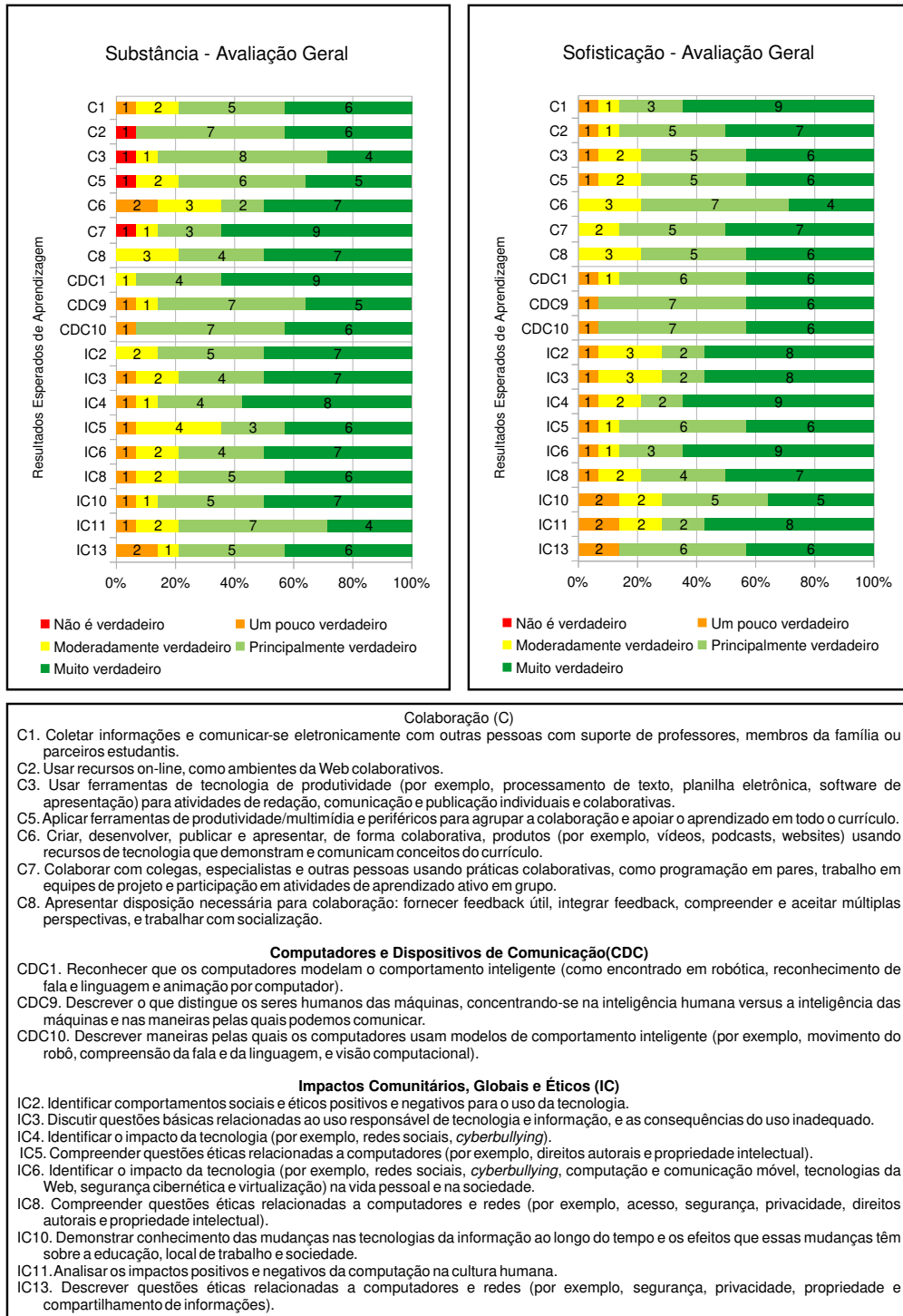


Figura 6.22: Substância e Sofisticação dos resultados esperados de aprendizagem do livro Computação e Comunidade (Parte 2).

Com os resultados apresentados pelas Figuras 6.21 e 6.22 pode-se inferir que, de modo geral, os resultados esperados de aprendizagem são atingidos com Substância e Sofisticação no livro do sétimo ano.

6.5.2 Design Educacional

A avaliação do Design Educacional para o livro é apresentada na Figura 6.23.

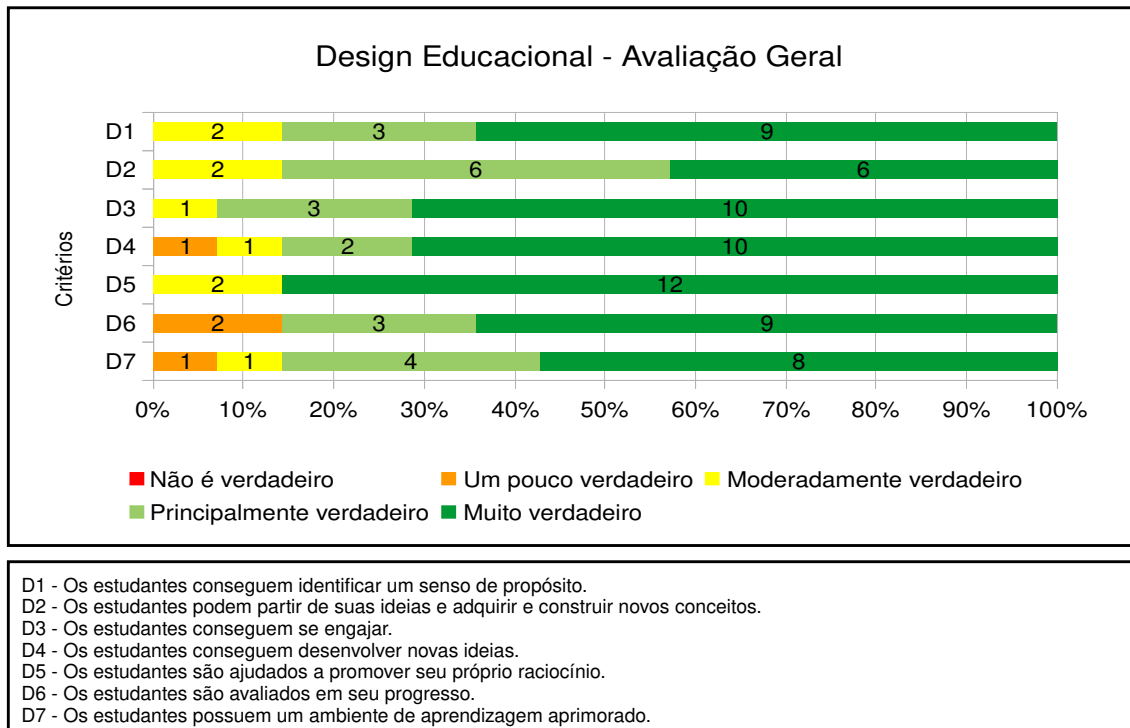


Figura 6.23: Avaliação do Design Educacional do livro Computação e Comunidade.

O Design Educacional é marcado por todos os sete critérios variando de 85,7% a 92,9% de avaliação positiva. Os critérios *D3* e *D5* destacam-se por apresentarem, respectivamente, o maior número de avaliações positivas e mais avaliações Muito Verdadeiro. Este resultado ratifica as avaliações individuais das unidades, o que permite concluir que o livro do sétimo ano possui um Design Educacional bem desenvolvido que possibilita fazer com que os estudantes alcancem os critérios avaliados. Há identificação do senso de propósito, engajamento, construção de novos conceitos, desenvolvimento de ideias, promoção do raciocínio, avaliação do progresso e ambiente de aprendizagem aprimorado.

A forma de apresentação do livro é bastante agradável: *“O livro está muito bem diagramado, agradável de ser lido e as atividades aos estudantes interessantes e adequadas ao princípio norteador e pressuposto teóricos adotados pelos autores.”* (A7).

6.5.3 Acessibilidade do Professor

A categoria Acessibilidade do Professor foi igualmente avaliada de forma positiva, conforme é possível observar na Figura 6.24.

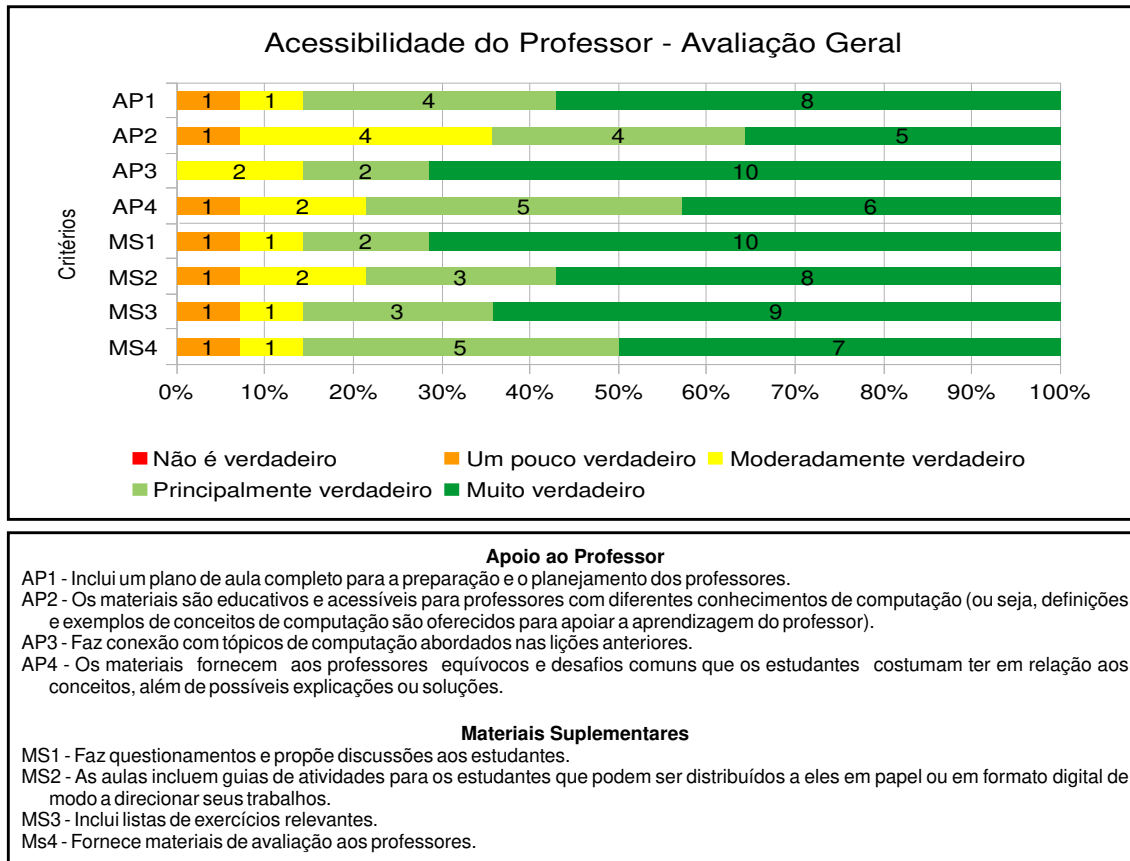


Figura 6.24: Avaliação da Acessibilidade do Professor do livro Computação e Comunidade.

Na subcategoria Apoio ao Professor, o critério *AP2* chama a atenção por apresentar mais de 30% de avaliações negativas e neutras. Nas avaliações individuais das unidades, este foi o critério que mais apresentou avaliações negativas e neutras e esse resultado se repete na avaliação geral, reafirmando que os materiais do livro precisam oferecer mais definições e conceitos que apoiem a aprendizagem do professor.

Ainda em relação ao Apoio ao Professor, a conexão de uma aula às anteriores se manteve muito bem avaliada, como nas avaliações individuais.

Já na subcategoria Materiais Suplementares, as avaliações são positivas em todos os critérios com mais que 75% de avaliações positivas. O critério *MS1 - Faz questionamentos e propõe discussões aos estudantes* se destaca com o maior número de avaliações positivas Muito verdadeiro.

Na avaliação qualitativa, um dos avaliadores comenta: “No tocante ao material do professor, o enredo de orientação para condução das atividades se apoia na con-

cepção do eixo do pensamento computacional enfatizando a criação de uma cultura computacional que seja incentivada desde a Educação básica e se utiliza fortemente dos fundamentos da modelagem incluindo os elementos típicos da Ciência da Computação, adotando ‘toques’ da abordagem construcionista.” (A7).

6.5.4 Equidade

A avaliação da Equidade, considerando o livro como um todo, apresenta resultados não tão favoráveis quanto os obtidos nas demais categorias.

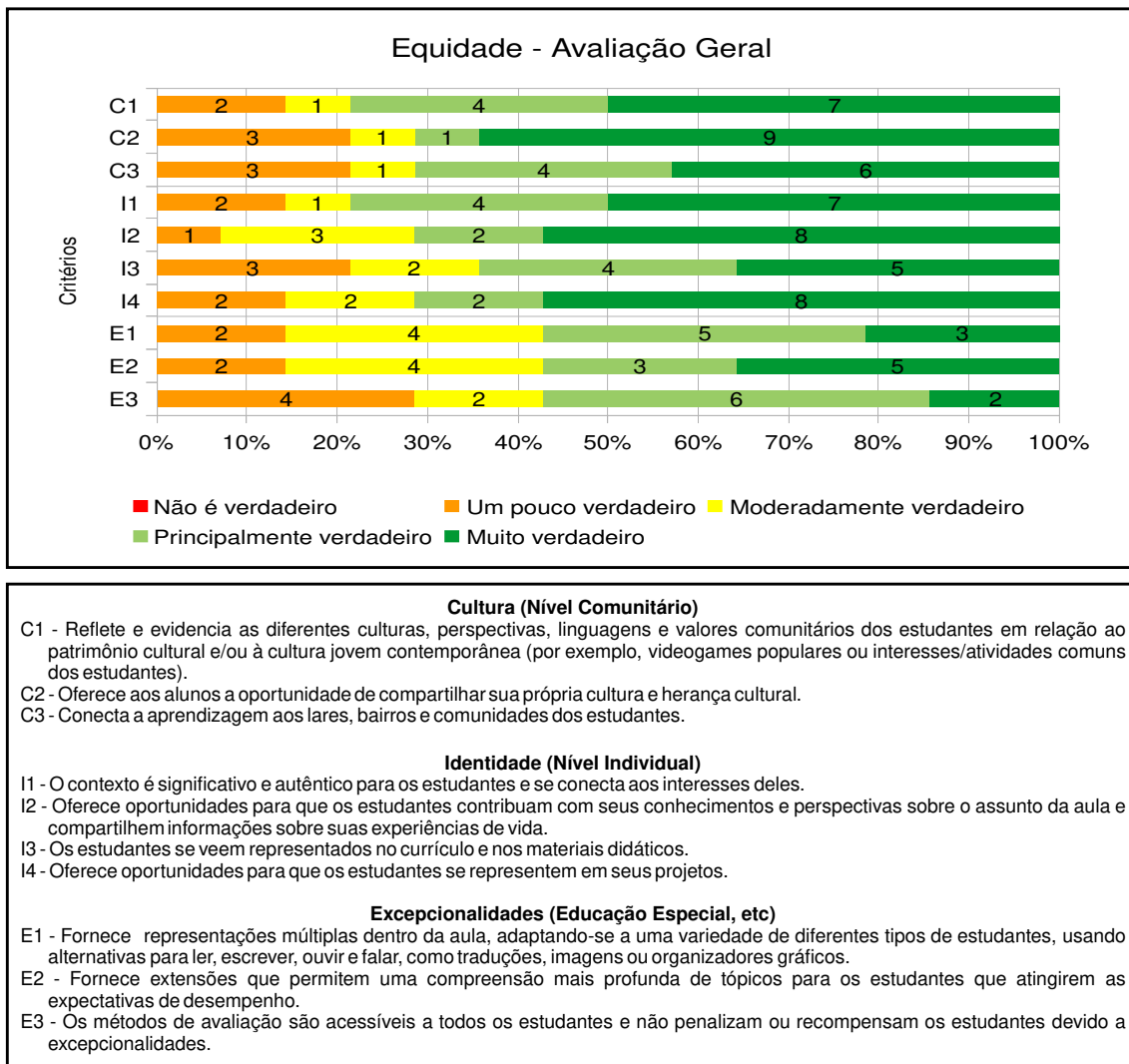


Figura 6.25: Avaliação da Equidade do livro Computação e Comunidade.

A equidade pode ser repensada nas abordagens do livro e suas atividades. As avaliações positivas vão de um pouco mais que 55% e não atingem os 80% para nenhum dos critérios. Esse resultado reforça os resultados das avaliações individuais das

unidades e indica a necessidade de tornar o material mais equitativo. Como nas avaliações das unidades e também nas avaliações do livro do sexto ano, os critérios da subcategoria Excepcionalidades são os que mais carecem de reavaliação e revisão, por serem os que apresentaram mais avaliações negativas e neutras.

Como destaque positivo, estão os critérios *C1* e *I1*.

6.5.5 Conteúdo

A categoria Conteúdo do livro, de modo geral, foi muito bem avaliada e apresenta resultados positivos que variam entre pouco mais de 70% e 100%, como se observa na figura 6.26. A subcategoria Conteúdos de Computação apresenta todos os três critérios com 80% das avaliações positivas. O Design de Práticas Pedagógicas foi a subcategoria mais positiva, com o critério *DPP6* 100% positivo.

O Design de Conteúdo e a Avaliação foram tão positivos quanto os Conteúdos de Computação. Por outro lado, a subcategoria Tema registrou avaliações negativas de pouco mais de 28% para o critério *T1*. Este resultado sugere que a interdisciplinaridade entre as disciplinas podem ser mais abordada.

E por fim, a subcategoria Avaliação apresentou resultados positivos em todos os critérios, destacando-se o critério *A4* - *Avaliações somativas baseadas em objetivos estão presentes nas aulas*.

6.5.6 Síntese do livro Computação e Comunidade

A avaliação do livro Computação e Comunidade como um todo apresentou resultados bastante positivos nas categorias Substância e Sofisticação, Design Educacional, Acessibilidade do Professor e Conteúdo, da mesma forma que as avaliações realizadas por unidade. Porém, a categoria Equidade, como no livro do sexto ano, manteve avaliações negativas e neutras consideráveis que despertam a atenção para possíveis ajustes e adequações para contemplar os critérios de equidade.

O livro propõe atividades que despertam nos estudantes o interesse, estimulam a criatividade ao mesmo tempo em que trabalham os conteúdos de forma lúdica através dos jogos desenvolvidos nas Unidades III e IV.

Como no livro Computação e Eu, os planos de aula propostos em cada aula das unidades foram outro ponto positivo. As atividades de desenvolvimento com desafios curtos e objetivos tornam mais simples a resolução do problema geral e facilitam a aprendizagem do estudantes.

Quanto à Acessibilidade do Professor, a inclusão de mais definições, explicações do conteúdo e exemplos seriam favoráveis no apoio à aprendizagem do professor e também dos alunos. Neste livro, apenas uma aula das trinta que o compõem apresenta a seção "Tópicos Relevantes" para aprofundar um pouco mais o conteúdo da aula.

Quanto ao conteúdo com explicações, conceitos e exemplos, o livro parece estar incompleto em alguns aspectos. Poucas aulas possuem conteúdo que servem tanto para o apoio à aprendizagem do professor quanto para os alunos ampliarem seus conhecimentos e resolverem as questões. Fica a sugestão de inclusão de mais conteúdos reforçando as seções Tópicos Relevantes.

A quantidade de exercícios também foi um ponto a ser melhorado. Em sua maioria, as aulas possuem duas atividades, uma realizada em sala e outra para casa. Porém, para uma melhor assimilação e compreensão dos assuntos trabalhados, um número maior de questões para casa poderia ser útil para provocar um efeito mais significativo na consolidação dos conhecimentos.

Por fim, mas não menos importante, a Equidade foi marcada pela necessidade de ajustes. Apesar da maioria de avaliações positivas, foi notória a quantidade de avaliações negativas e neutras apresentadas nessa categoria, em especial na subcategoria Excepcionalidades. A área de computação é, por si só, repleta de subrepresentações. Então, é fundamental refletir sobre a inclusão e a equidade ao se ensinar computação.

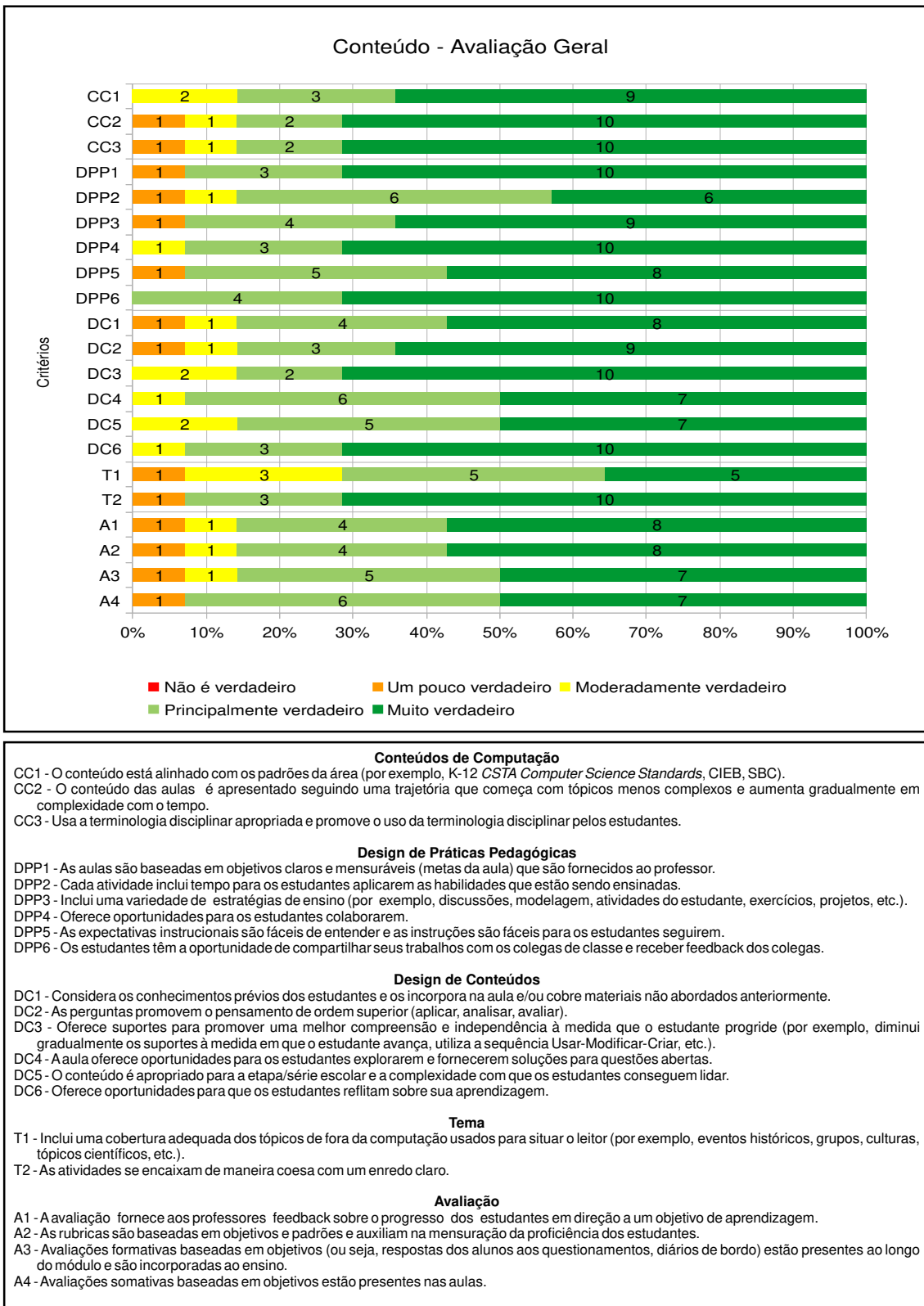


Figura 6.26: Avaliação do Conteúdo do livro Computação e Comunidade.

Capítulo 7

Discussão

Neste capítulo, é apresentada uma discussão dos resultados da avaliação dos livros do sexto e sétimo anos orientada pelas questões de pesquisa. Para esta análise, analisamos os dados por eixo abordado e subcategorias, e adotamos a heurística de que, quando os resultados para uma questão foram iguais ou superiores a 80% de avaliações positivas, o critério na questão foi considerado atendido. Esse percentual que limita entre atender ou não atender aos referenciais curriculares/critérios foi definido com um valor alto por considerarmos que, em se tratando de uma avaliação onde os avaliadores são voluntários e não são remunerados por esta participação, pode haver um viés. E, quanto maior o limite, melhor ele pode representar a realidade.

7.1 Qual a adequação dos conteúdos dos livros avaliados em relação à faixa etária e ao nível de desenvolvimento cognitivo dos estudantes-alvo?

Essa questão de pesquisa é respondida através dos resultados obtidos nas avaliações da categoria Sofisticação. Essa categoria avalia exatamente a adequação dos conteúdos à faixa etária dos estudantes do sexto e sétimo anos no Ensino Fundamental II.

No livro *Computação e Eu*, podemos afirmar que o conteúdo está apropriado ao nível de desenvolvimento cognitivo e faixa etária dos estudantes do sexto ano, pois, dos vinte e seis resultados de aprendizagem avaliados, nove foram totalmente positivos, e os demais apresentaram pelo menos 75% de avaliações positivas. Este resultado reflete a preocupação dos autores na elaboração de cada aula de forma que os estudantes possam atingir os resultados de aprendizagens esperados, observando o grau de complexidade apropriado à faixa etária dos estudantes do sexto ano. As atividades foram baseadas em computação desplugada e linguagem de blocos, focando nos conceitos centrais da Ciência da Computação e Pensamento Computacional (Santana et al., 2019).

O livro *Computação e Eu* foi desenvolvido com foco em quatro eixos: Pensamento Computacional (PC); Práticas de Computação e Programação (PCC); Colaboração (C) e, Computadores e Dispositivos de Comunicação (CDC). Dentre estes, os melhores resultados estão relacionados aos eixos de Pensamento Computacional e Práticas de Computação e Programação. Esses dois eixos foram os mais presentes e explorados no livro do sexto ano. Isso sugere que os melhores resultados nesses eixos se dão pela ênfase dada nos mesmos.

O eixo PC representa um conjunto de habilidades que podem ser utilizadas para desenvolver soluções para problemas. A grande maioria dos resultados relacionados a PC atendem às expectativas ao apresentar ótimos resultados, exceto a classificação de informações, que parece ter sido tratada superficialmente talvez por serem abordados apenas dois métodos de ordenação e exercitados em somente uma aula.

Como definido por Brennan e Resnick (2012), Pensamento Computacional envolve três dimensões-chave: conceitos computacionais (os conceitos que os designers empregam enquanto programam), práticas computacionais (as práticas que os designers desenvolvem enquanto programam) e perspectivas computacionais (as perspectivas que os designers formam sobre o mundo ao seu redor e sobre si mesmos). As atividades são um ponto positivo do livro que incentivam a exploração de conceitos-chave de pensamento computacional (sequência, loops, paralelismo, eventos, condicionais, operadores, dados) e práticas-chave de pensamento computacional (experimentar e iterar, testar e depurar, reutilizar e remixar, abstrair e modularizar). Porém, não exploram tanto as perspectivas computacionais. Além disso, as aulas das duas últimas unidades foram inspiradas no livro *Creative Computing* (Brennan et al., 2014), e suas atividades possibilitam que os alunos desenvolvam a criatividade e seus interesses pessoais. Essa inspiração no livro *Creative Computing* é outro possível fator para os resultados preponderantemente positivos na categoria sofisticação.

Por sua vez, o eixo Práticas de Computação e Programação está relacionado ao uso de ferramentas computacionais, envolvendo também a resolução de problemas através do uso de programação (Santana et al., 2019). Neste eixo, o resultado esperado que apresentou maior número de avaliações negativas/neutras também foi objetivo em apenas uma aula, o *PCC9 - Identificar uma ampla gama de trabalhos que exigem conhecimento ou uso de computação*. Acreditamos que esse resultado tenha ocorrido por se tratar de um objetivo muito abrangente e, no livro, não trazer exemplificações reais dele. Observa-se que o *PCC4 - Identificar trabalhos que usam computação e tecnologia* é próximo ao PCC9, porém não tão abrangente e, para este, todos os avaliadores o avaliaram positivamente. Para colocar em prática o uso de programação para resolver problemas, os estudantes são incentivados a explorar o Scratch. Neste eixo, destacam-se os resultados relacionados à construção de conjuntos de instruções passo-a-passo para resolver um problema. Apesar de explorar o Scratch, as atividades por si só não permitem que eles identifiquem uma ampla gama de trabalhos que exigem conhecimento ou uso de computação.

O eixo Colaboração, apesar de aparecer em poucas aulas como resultados esperados

explícitos nos planos de aula, apresentou excelentes resultados. Cada vez mais, a sociedade trabalha e se relaciona de maneira diferente. A velocidade do desenvolvimento das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) é propulsora dessas mudanças. Essas mudanças exigem que as crianças/jovens desenvolvam habilidades de como saber interpretar, buscar, comunicar e compartilhar novas informações. Daí surgem as chamadas habilidades do século XXI, dentre elas a colaboração. Colaboração e trabalho em equipe são assuntos muito próximos e são considerados uma das habilidades do século XXI, possível de ser desenvolvida através do ensino de computação (Mito et al., 2019). Essa habilidade é explorada no livro através das atividades que sugerem o desenvolvimento das tarefas em duplas ou grupos. Essas atividades promovem a interação da turma e a colaboração, sendo também um ponto positivo no livro do sexto ano, por tornar o trabalho dos estudantes mais colaborativo.

Por sua vez, o eixo Computadores e Dispositivos de Comunicação foi o único eixo que apresentou algumas avaliações negativas. Apesar de ter sido um percentual baixo, permite reavaliar se o que foi explorado nesse eixo possibilita atingir a proficiência na utilização de dispositivos de E/S e a compreensão generalizada das tecnologias do dia a dia dos jovens. Considerando que, no livro do sexto ano, foi contemplado o Nível 1 do CSTA 2011 (Ciência da Computação e Eu) (Bittencourt et al., 2021), que corresponde a conteúdos voltados para séries da educação infantil até o equivalente ao sexto ano do ensino fundamental brasileiro, o eixo Computadores e Dispositivos de Comunicação poderia ser trabalhado em mais aulas consolidando os conteúdos de introdução à computação.

Diferentemente do livro Computação e Eu, no livro do sétimo ano, Computação e Comunidade, as avaliações não apresentaram nenhum resultado totalmente positivo. Ainda assim, de modo geral ele atende ao que se propõe alcançando pelo menos 71% de avaliações positivas em todos os resultados de aprendizagem avaliados. O livro do sétimo ano foi desenvolvido com base em cinco eixos: os quatro eixos do livro do sexto ano, desta vez com objetivos mais sofisticados baseados no Nível 2 do CSTA 2011 (Ciência da Computação e Comunidade) (Seehorn et al., 2011), acrescido do eixo Impactos comunitários, Globais e Éticos. Esse último trabalha os princípios de agir de forma responsável e ética ao usar computadores, quer seja individualmente ou com outras pessoas (Araújo et al., 2019).

O livro Computação e Comunidade explora mais os eixos Pensamento Computacional e Colaboração, seguido de Práticas de Computação e Programação. Durante todo o livro, as atividades desenvolvidas utilizam programação com Scratch. As atividades variam desde o desenho de figuras geométricas ao desenvolvimento de jogos, trabalhando também com computação desplugada. Essa forma de apresentar os conteúdos auxilia no desenvolvimento do Pensamento Computacional e faz com que os estudantes se familiarizem com os conceitos de computação.

A inclusão do quinto eixo, Impactos Comunitários, Globais e Éticos, parece ter sido pouco explorada, sendo explorada somente nas três primeiras unidades de maneira

sucinta. É possível que essa seja a razão de os resultados neste eixo terem sido os que mais obtiveram avaliações neutras e algumas negativas na avaliação de Sofisticação. Considerando a importância de desenvolver nos jovens a responsabilidade, e sobretudo a ética ao usar recursos computacionais e redes sociais, esses conteúdos poderiam ter sido mais abordados, inclusive no livro do sexto ano. Pois, à medida que as crianças crescem até a adolescência, o uso das mídias aumenta e se diversifica (James et al., 2019). A vida digital inicia-se cada vez mais cedo e apoiar as crianças e jovens requer mais do que simplesmente gerenciar o tempo de tela e definir senhas fortes. As crianças estão crescendo com o poder das mídias digitais e da tecnologia para explorar, conectar, criar e aprender de novas maneiras. Apesar das grandes oportunidades, há também desafios e dilemas para enfrentar enquanto vivem suas vidas com e por meio das mídias e da tecnologia, desde o que estão consumindo e o que estão compartilhando, até como estão interagindo e se comunicando com os outros. Apesar dessa realidade, o eixo Impactos Comunitários, Globais e Éticos corresponde a apenas 4% de todo o currículo Computação Fundamental nos três livros (sétimo, oitavo e nono ano) que contemplam esse eixo (Bittencourt et al., 2021). Os autores poderiam abordar conteúdos de cidadania digital em todos os quatro livros da coleção e dar uma ênfase maior neste eixo que é de suma importância na formação desses jovens.

No eixo Pensamento Computacional, a definição de algoritmos como sequência de instruções se destaca positivamente. Por sua vez, o trabalho com algoritmos de busca e classificação e a análise do grau em que um modelo de computador representa com precisão o mundo real não apresentaram o mesmo desempenho. O motivo para esses resultados não tão positivos destes dois resultados esperados de aprendizagem pode ser por ambos serem abordados em apenas uma aula (AULA 6 - Como os computadores buscam coisas e AULA 7 - Inteligência Artificial) cada um e de uma maneira superficial para a complexidade dos assuntos. Apenas um contato com esses temas parece não ser suficiente para atingir o resultado esperado.

No eixo Práticas de Computação e Programação, a solução de problemas através de linguagem de programação foi largamente abordada e isso se reflete nos resultados positivos apresentados pelos avaliadores. Por outro lado, podemos entender que o resultado não tão positivo no eixo Práticas de Computação e Programação especificamente no que se refere à segurança da informação possivelmente tenha ocorrido por sua abordagem apenas na AULA 4 - Criptografia e leve pincelada na AULA 5 - Explorando a Rede Social do *Scratch*, na qual o professor somente é orientado a tratar da necessidade de escolher boas senhas.

Os resultados prioritariamente positivos relacionados ao eixo Colaboração refletem a adequada utilização da rede social do *Scratch*, o desenvolvimento de projetos com programação em pares e trabalhos em equipe. Este eixo parte do princípio de que, em computação, os avanços dificilmente são alcançados individualmente (Bittencourt et al., 2021), motivo pelo qual o livro explora bem as atividades colaborativas e a participação em atividades de aprendizagem ativa em grupo.

Ainda no livro do sétimo ano, o eixo Computadores e Dispositivos de Comunicação atinge seu propósito principal que é compreender os elementos dos computadores, dispositivos de comunicação e redes de computadores. Os resultados neste eixo foram os melhor dentre os cinco eixos avaliados, porém ele foi pouco explorado, pois o Nível 2 do CSTA 2011 (Seehorn et al., 2011) apresenta oito habilidades para o eixo Computadores e Dispositivos de Comunicação, dos quais apenas três foram contempladas no livro do sétimo ano, que são trabalhadas apenas na aula de inteligência artificial. Por outro lado, nos livros do oitavo e nono anos, esse eixo ganha visibilidade considerável. Esse eixo corresponde a 3,15% do primeiro livro, 2,07% no segundo livro e dá um salto no terceiro e quarto com 19,58% e 14,4% respectivamente (Bittencourt et al., 2021). Dada a elevação considerável do percentual de abordagem desse eixo nos livros do oitavo e do nono ano, é possível que eles cubram o que não foi contemplado nos dois primeiros livros no que tange a este eixo.

Ainda que sem registros de avaliações totalmente positivas como ocorreram na avaliação do primeiro livro, e havendo alguns registros negativos na avaliação da Sofisticação do livro do sétimo ano, é possível inferir que os resultados de aprendizagem são atingidos com sofisticação. Dessa maneira, os resultados sugerem que o livro está adequado ao nível de desenvolvimento dos estudantes do sétimo ano.

De modo geral, uma possível explicação para os bons resultados em ambos os livros é a abordagem em espiral utilizada pelos autores (Bittencourt et al., 2021). A ideia de visitar conteúdos no decorrer das unidades e dos livros, aumentando o grau de complexidade, permite uma melhor experiência de aprendizagem. Um exemplo são os tópicos de computação (estruturas algorítmicas de sequência, seleção, repetição e subprogramas) que são trabalhados tanto no sexto quanto no sétimo anos. As atividades introduzem novos conceitos e conteúdos, sempre retomando conteúdos anteriores, de maneira lúdica. A ludicidade e o cuidado dos autores ao explorar o mesmo assunto várias vezes em mais de uma aula/atividade faz com que os conteúdos sejam consolidados pelos estudantes naturalmente, sem tornar o processo cansativo nem desestimulante. Esses são grandes diferenciais desses livros.

7.2 Qual a adequação dos conteúdos e habilidades trabalhados nos livros avaliados em relação aos referenciais curriculares da CSTA?

A adequação dos conteúdos aos referenciais curriculares pode ser discutida analisando os resultados da avaliação para a categoria Substância. Nessa categoria, os questionários de avaliação geral dos livros avaliaram os Resultados Esperados de Aprendizagem que se baseiam nos referenciais curriculares da CSTA de 2011 (Seehorn et al., 2011). Para essa análise, avaliamos os resultados por eixo abordado, considerando os objetivos propostos da CSTA de 2011 que foram contemplados e também identificando os que não foram contemplados, considerando atendidos aque-

les que foram iguais ou superiores a 80% de avaliações positivas. Os demais e os objetivos expressos no CSTA/2011 que não foram contemplados nos livros foram considerados não atendidos.

O livro *Computação e Eu* definiu como resultados esperados do eixo Pensamento Computacional todos os objetivos do Nível 1 da CSTA/2011 referente a esse eixo, exceto o objetivo:

- Descrever como uma simulação pode ser usada para resolver um problema.

Na visão dos autores, trabalhar simulação é muito cedo no primeiro contato dos estudantes com o ensino de computação e considerando a idade dos estudantes das turmas de sexto ano, sendo portanto abordado somente no livro do nono ano da coleção *Computação Fundamental*¹. Para o eixo Pensamento Computacional, podemos considerar que o livro está adequado em 10 dos 11 dos objetivos com os referenciais da CSTA que se propôs a apresentar, visto que todos superam o limiar definido (80%). Dessa maneira, podemos dizer que o livro é adequado em aproximadamente 91% para o eixo Pensamento Computacional.

Para o eixo Colaboração, também foram suprimidos neste livro dois objetivos dos referenciais da CSTA:

- Coletar informações e comunicar-se eletronicamente com outras pessoas com o apoio de professores, familiares ou parceiros estudantis;
- Usar recursos on-line (por exemplo, e-mail, discussões on-line, ambientes colaborativos da Web) para participar de atividades colaborativas de solução de problemas com o objetivo de desenvolver soluções ou produtos.

As omissões supracitadas não interferem nos resultados desse eixo no longo prazo, visto que no livro do sétimo ano ambos os objetivos são contemplados. Esses dois objetivos da CSTA/2011 que ficaram de fora dos resultados esperados para o eixo Colaboração no livro *Computação e Eu* foram intencionalmente deixados para o segundo livro pelos autores. Essa decisão visou não aumentar o custo de laboratório, o que elimina a necessidade de internet nos mesmos em um primeiro momento, e também não expor as crianças muito jovens ao acesso à rede², mesmo que para o CSTA isso já seria plausível nas séries iniciais. Como os autores optaram por não utilizar redes sociais no primeiro livro, faz sentido não contemplar esses dois objetivos para que eles sejam abordados somente no livro do sétimo ano e posteriores com a devida cautela e orientação que exigem.

Em relação ao eixo Colaboração, o livro contempla três dos cinco objetivos da CSTA/2011 e está adequado em 40% pois, dos três objetivos abordados, apenas dois atingiram os 80% de avaliações positivas. O que não se enquadrado refere-se ao uso de ferramentas tecnológicas como processadores de texto. Uma possível explicação para esse resultado é que os estudantes utilizam editores de

¹Informação obtida em conversa com um dos autores (Roberto Bittencourt) em 27/07/2022.

²Informação obtida em conversa com um dos autores (Roberto Bittencourt) em 27/07/2022.

texto individualmente através do uso do Word ou Libre Office, mas não de maneira colaborativa como talvez esperado pelos avaliadores. Por ser um objetivo do eixo Colaboração, os autores decidiram que a edição de texto colaborativo (por exemplo, com o Google Documentos) ficasse para o livro do oitavo ano³.

Ainda no livro do sexto ano, o eixo Prática de Computação e Programação (PCC) foi o que apresentou o maior número de objetivos não abordados no livro, conforme listagem abaixo:

- Usar recursos multimídia apropriados ao desenvolvimento (por exemplo, livros interativos e software educacional) para apoiar o aprendizado em todo o currículo;
- Reunir e organizar informações usando ferramentas de mapeamento de conceitos;
- Usar recursos de tecnologia (por exemplo, calculadoras, coleta de dados, dispositivos móveis, vídeos, software educacional e ferramentas da web) para solução de problemas e aprendizado autodirigido;
- Usar ferramentas e periféricos de produtividade de uso geral para apoiar a produtividade pessoal, remediar déficits de habilidades e facilitar o aprendizado;
- Reunir e manipular dados usando uma variedade de ferramentas digitais;
- Usar dispositivos de computação para acessar informações remotas, comunicar-se com outras pessoas em apoio ao aprendizado direto e independente e buscar interesses pessoais;
- Reunir e manipular dados usando uma variedade de ferramentas digitais.

Dentre os 16 objetivos do Nível 1 da CSTA/2011 referentes ao eixo Práticas de Computação e Programação, apenas nove foram abordados no livro, sendo todos considerados adequados aos referenciais uma vez que obtiveram avaliações maiores que o limite definido. Apesar do livro do sexto ano possuir muitas práticas no decorrer de suas atividades propostas, tanto usando o computador, quanto com atividades desplugadas, a avaliação desse eixo é considerada adequada aos referenciais em apenas 56% em virtude dos objetivos não abordados.

Já o eixo Computadores e Dispositivos de Comunicação (CDC) apresentou um pouco mais de 50% dos objetivos contemplados no livro. Os objetivos não contemplados foram:

- Usar dispositivos de entrada e saída padrão para operar computadores e tecnologias relacionadas com sucesso;
- Identificar que as informações estão chegando ao computador de várias fontes em uma rede;

³Informação obtida em conversa com um dos autores (Roberto Bittencourt) em 27/07/2022.

Tabela 7.1: Objetivos contemplados e atendidos no livro Computação e Eu

Eixos do Livro Computação e Eu	Objetivos Nível 1 da CSTA/2011	Contemplados		Atendidos	
		Qtd	%	Qtd	%
Pensamento Computacional	11	10	91	10	91
Colaboração	5	3	60	2	40
Prática de Computação e Programação	16	9	56	9	56
Computadores e Dispositivos de Comunicação	7	4	57	4	57
Impactos Comunitários, Globais e Éticos	6	0	0	0	0
Total	45	26	58	25	56

- Reconhecer que os computadores modelam o comportamento inteligente (como encontrado em robótica, reconhecimento de fala e linguagem e animação por computador).

Como nos demais eixos do livro Computação e Eu, os resultados para o eixo CDC também estão adequados ao que foi coberto pelo livro dos referenciais contemplados.

Como já mencionado anteriormente, os autores optaram por não incluir no primeiro livro o eixo Impactos Comunitários, Globais e Éticos, para o qual a CSTA 2011 vislumbra que os estudantes adquiram as seguintes competências:

- Praticar a cidadania digital responsável (comportamentos legais e éticos) no uso de sistemas tecnológicos e softwares;
- Identificar comportamentos sociais e éticos positivos e negativos para o uso da tecnologia;
- Discutir questões básicas relacionadas ao uso responsável de tecnologia e informação e as consequências do uso inadequado;
- Identificar o impacto da tecnologia (por exemplo, redes sociais, bullying cibernético, computação e comunicação móvel, tecnologias da web, segurança cibernética e virtualização) na vida pessoal e na sociedade;
- Avaliar a precisão, relevância, adequação, abrangência e vieses que ocorrem nas fontes de informação eletrônicas;
- Compreender questões éticas relacionadas a computadores e redes (por exemplo, equidade de acesso, segurança, privacidade, direitos autorais e propriedade intelectual).

Destarte, que mediante os resultados obtidos em todos os eixos deste livro, podemos dizer que o livro do sexto ano está adequado aos referenciais curriculares da CSTA/2011 em 56%. Em resumo, como pode ser visto na Tabela 7.1, dos 45 objetivos, 26 são contemplados no livro e 25 foram avaliados com 80% ou mais de avaliações positivas. Ou seja, a cobertura é mediana, mas os objetivos contemplados no livro foram bem trabalhados e avaliados positivamente, como pode-se observar na tabela.

Por outro lado, o livro *Computação e Comunidade* adiciona o eixo Impactos Comunitários, Globais e Éticos aos eixos abordados, desta vez com objetivos mais ambiciosos presentes no Nível 2 da CSTA/2011, além de contemplar alguns objetivos do Nível 1.

Dos 15 objetivos listados no Nível 2 da CSTA/2011 para o eixo Pensamento Computacional, o livro do sétimo ano não abordou os seguintes:

- Interagir com modelos e simulações de conteúdo específico (por exemplo, ecossistemas, epidemias, dinâmica molecular) para apoiar o aprendizado e a pesquisa;
- Avaliar que tipos de problemas podem ser resolvidos usando modelagem e simulação;
- Compreender a noção de hierarquia e abstração em computação, incluindo linguagens de alto nível, tradução, conjunto de instruções e circuitos lógicos;
- Fornecer exemplos de aplicações interdisciplinares do pensamento computacional.

Para esse eixo, dos 11 objetivos apresentados, apenas dois não apresentaram resultados que permitam considerá-los como adequados. Foram eles o *PC9. Usar representações visuais de estados de problemas, estruturas e dados (por exemplo, gráficos, diagramas, diagramas de rede, fluxogramas)* e *PC15. Examinar as conexões entre os elementos da matemática e da ciência da computação, incluindo números binários, lógica, conjuntos e funções*. De fato, o livro não explora as representações visuais e faz pouca conexão entre os elementos da matemática e a ciência da computação.

Sendo assim, para o eixo Pensamento Computacional, podemos dizer que o livro do sétimo ano cobre os referenciais da CSTA/2011 em 82%, considerando os objetivos que o livro define como meta. Ao considerar todos os objetivos da CSTA/2011, a adequação do livro aos referenciais para o eixo Pensamento Computacional cai para 60%. Os objetivos abordados no livro que não atingiram o limite mínimo positivo correspondem a 13% e os não abordados equivalem a 27%. Levando em consideração que os objetivos do Nível 2 da CSTA/2011 foram distribuídos nos livros do sétimo, oitavo e nono anos, os objetivos relacionados à simulação foram deixados para serem explorados no livro do nono ano, não sendo portanto abordados no sétimo ano. Quanto à hierarquia e à abstração, os autores não as abordam por trabalharem em um nível ainda muito elementar e com linguagem de blocos. Quanto às aplicações disciplinares, apesar de não estar explícito nos objetivos do livro, pode-se dizer que são fornecidos exemplos a explorar no decorrer do livro, como é o caso dos desenhos de figuras e dos jogos.

Por sua vez, o eixo Colaboração aborda todos os objetivos do Nível 2 da CSTA/2011, além de contemplar os dois objetivos que não foram contemplados do Nível 1 no livro no sexto ano. Com essa cobertura, o eixo Colaboração se destaca por possuir todos os objetivos como resultados esperados nos livros do sexto e sétimo ano juntos. Porém,

os resultados foram positivos (superiores ao ponto de corte) para serem considerados adequados em apenas três dos sete objetivos, sendo dois objetivos do Nível 1 e um do Nível 2. Como a avaliação de atender ou não e ser adequado ou não considera apenas os objetivos do Nível 2 para esse livro do sétimo ano, o resultado quanto à colaboração apresenta adequação em apenas 25% dos objetivos.

Para o eixo Prática de Computação e Programação, alguns objetivos foram omitidos, a saber:

- Selecionar ferramentas e recursos tecnológicos apropriados para realizar uma variedade de tarefas e resolver problemas;
- Usar uma variedade de ferramentas multimídia e periféricos para apoiar a produtividade pessoal e o aprendizado em todo o currículo;
- Demonstrar compreensão de algoritmos e sua aplicação prática;
- Demonstrar disposições receptivas à resolução de problemas e programação em aberto (por exemplo, conforto com complexidade, persistência, *brainstorming*, adaptabilidade, paciência, propensão a mexer, criatividade, aceitar desafios);
- Coletar e analisar os dados que saem de várias execuções de um programa de computador.

O livro se atém na compreensão do pensamento computacional e na imersão dos estudantes no mundo da programação, não se preocupando tanto com o uso e seleção de ferramentas. Por sua vez, a compreensão de algoritmos foi bastante exercitada no decorrer do livro. Portanto, é provável que os autores tenham esquecido de incluir o objetivo *Demonstrar compreensão de algoritmos e sua aplicação prática* no rol de objetivos almejados no livro. Da mesma maneira, pode-se entender a ideia de tornar os estudantes receptivos à resolução de problemas, o que indiretamente ocorre ao executar as atividades de desenvolvimento dos jogos do livro. E, por fim, a coleta e análise de dados não foi objetivo pelo fato dos autores não estarem preocupados com dados em si, mas na construção dos jogos pelos estudantes. Em números, podemos dizer que o livro do sétimo ano, no eixo Prática de Computação e Programação está adequado em apenas 11%. O restante está distribuído entre 55% de objetivos não contemplados no livro e 34% de objetivos contemplados que ficaram próximos ao ponto de corte, mas um pouco inferior aos 80% de avaliações positivas.

O eixo Computadores e Dispositivos de Comunicação foi o que obteve menor cobertura dos objetivos da CSTA/2011 neste livro. Com apenas três objetivos explícitos, dos quais dois correspondem a objetivos do Nível 2 da CSTA/2011 e um é objetivo do Nível 1, esse eixo deixou de contemplar sete dos nove objetivos de aprendizagem, a saber:

- Reconhecer que os computadores são dispositivos que executam programas;
- Identificar uma variedade de dispositivos eletrônicos que contêm processadores computacionais;

- Demonstrar compreensão da relação entre hardware e software;
- Usar terminologia precisa e adequada ao seu estágio de desenvolvimento ao se comunicar sobre tecnologia;
- Aplicar estratégias para identificar e resolver problemas rotineiros de hardware que ocorrem durante o uso diário do computador;
- Descrever os principais componentes e funções dos sistemas e redes de computadores;
- Coletar e analisar os dados que saem de várias execuções de um programa de computador.

Ainda que com todos os objetivos abordados considerados adequados pela avaliação considerando o conjunto de objetivos propostos pela CSTA/2011, o eixo CDC teve adequação de 22% aos referenciais curriculares. Os demais 78% correspondem aos objetivos não contemplados neste livro. O fato deste livro ser o primeiro dos três que se propõe a cobrir os objetivos do Nível 2 da CSTA/2011 justifica a ausência da maioria dos objetivos neste eixo que são abordados nos livros do oitavo e nono anos.

Por fim, o eixo Impactos Comunitários, Globais e Éticos é marcado por contemplar três dos objetivos do Nível 1 do CSTA/2011 não contemplados no primeiro livro (itens 2, 4 e 6) e todos os objetivos do Nível 2, exceto:

- Avaliar a precisão, relevância, adequação, abrangência e vieses que ocorrem em fontes de informação eletrônica sobre problemas do mundo real;
- Discutir como a distribuição desigual de recursos de computação em uma economia global levanta questões de equidade, acesso e poder.

Nesse eixo, a adequação está em 17% visto que, apesar de contemplar objetivos do Nível 1 e do Nível 2, foram considerados para esse cálculo apenas os objetivos do Nível 2 da CSTA/2011 que obtiveram 80% ou mais de avaliações positivas. Os objetivos não contemplados foram abordados no livro do oitavo e nono anos, exceto a distribuição desigual de recursos de computação, que não é abordada em nenhum dos livros da coleção.

Em síntese, para o livro do sétimo ano, Computação e Comunidade, dos 43 objetivos do CSTA/2011, 25 foram contemplados neste livro, dos quais 14 atingiram/superaram o ponto de corte de 80% de avaliações positivas. Dessa maneira, a adequação do livro Computação e Comunidade aos referenciais curriculares da CSTA é de 33%.

A Tabela 7.2 apresenta o quantitativo de objetivos do Nível 2 da CSTA/2011 e quantos foram cobertos e atendidos no livro do sétimo ano Computação e Comunidade.

Tabela 7.2: Objetivos contemplados e atendidos no livro Computação e Comunidade

Eixos do Livro Computação e Comunidade	Objetivos Nível 2 da CSTA/2011	Contemplados		Atendidos	
		Qtd	%	Qtd	%
Pensamento Computacional	15	11	73	9	60
Colaboração	4	4	100	1	25
Prática de Computação e Programação	9	4	44	1	11
Computadores e Dispositivos de Comunicação	9	2	22	2	22
Impactos Comunitários, Globais e Éticos	6	4	67	1	17
Total	43	25	58	14	33

7.3 De que forma os livros avaliados atendem aos requisitos de qualidade de recursos didáticos de design educacional, acessibilidade do professor, equidade e conteúdo?

Essa questão é contemplada pela avaliação das categorias Design Educacional, Acessibilidade do professor, Equidade e Conteúdo, que serão apresentadas nas subseções a seguir.

7.3.1 Design Educacional

Na construção dos instrumentos de avaliação, a categoria Design Educacional foi de grande relevância, uma vez que esta categoria faz parte dos critérios de avaliação do Projeto 2061 (Kulm et al., 1999), que se esforçou para desenvolver um procedimento para analisar quão bem os materiais curriculares apoiam a aprendizagem do aluno sobre ideias importantes em ciências (Kesidou e Roseman, 2003). E esta categoria reflete justamente esta ideia de avaliação: a verificação do quão bem o material desenvolve no estudante sua capacidade de aprender e se engajar na aprendizagem.

De modo geral, os livros atendem aos critérios avaliados, apresentando resultados positivos superiores a 80%, com exceção do critério *D6 - Os estudantes são avaliados em seu progresso*. no primeiro livro.

Nesse contexto, os dois livros apresentam bons resultados oferecendo uma aprendizagem mais atraente e eficiente. Cada aula é bem planejada, com seus conteúdos definidos e com orientações que permitem que as metas sejam alcançadas. Este planejamento, a metodologia adotada e a estruturação das atividades fazem dos livros boas indicações para o ensino de computação no sexto e sétimo anos.

Segundo Rutherford e Ahlgren (1991), os alunos devem aprender, mas a forma como eles são ensinados também é importante para garantir um ensino e aprendizagem eficazes. Dessa maneira alguns princípios de aprendizagem são destacados no decorrer dos livros que são refletidos nos resultados da avaliação do design educacional. Por exemplo, os conhecimentos prévios e ideias existentes dos alunos, as atividades prá-

ticas e as tarefas de aprendizagem desafiadoras, mas atingíveis, que são explorados nos livros fazem diferença no processo de aprendizagem.

Além disso, o engajamento dos estudantes promovido pela proposta didática de ambos os livros torna o design educacional positivo. Porém para Trowler (2010), engajamento vai além de se envolver ou participar, requer sentimentos e sentido, bem como atividade. Assim sendo, o engajamento possui três dimensões: comportamental, quando os alunos cumprem as normas comportamentais, como frequência e envolvimento, e demonstram a ausência de comportamento perturbador ou negativo; emocional, quando os alunos se envolvem emocionalmente e experimentam reações afetivas como interesse, prazer ou sentimento de pertencimento; e cognitivo, quando os alunos são investidos em seu aprendizado, procuram ir além dos requisitos e apreciam o desafio (Trowler, 2010). Na perspectiva das três dimensões do engajamento, consideramos que uma melhor avaliação no quesito engajamento pode ser fornecida avaliando, além dos livros em si, sua aplicação a uma ou mais turmas regulares do Ensino Fundamental, apontando assim, uma oportunidade de trabalho futuro.

Ainda relacionado ao Design Educacional, os livros adotam uma visão pragmática que possui elementos do construcionismo e construtivismo que possibilitam o desenvolvimento de novos conceitos. Para Piaget, o conhecimento é uma construção gradual que deve ser estimulada a ocorrer, em que cada novo conhecimento é aprendido a partir de conceitos anteriores (Shephard, 2019). É possível perceber nos livros o estímulo à construção do conhecimento através dos questionamentos, orientações, propostas de atividades e sobretudo pela interação do aluno, que é o protagonista no processo de aprendizagem. Os alunos desenvolvem seus próprios modelos mentais do mundo ao seu redor e novas informações são interpretadas subjetivamente por eles, baseando-se em suas experiências pessoais anteriores. Uma consequência de pensar a aprendizagem de forma construtivista é que o conhecimento não é necessariamente uniforme, mas varia de uma pessoa para outra.

Outro critério avaliado nos livros foi a avaliação. É possível que os alunos estejam aprendendo algo diferente do que o professor acha que está ensinando, o que torna importante a avaliação de aprendizagem e o feedback. Nesse aspecto, o primeiro livro não atingiu a positividade para considerar a avaliação como critério atendido. Segundo os autores dos livros, a proposta de computação como um componente curricular específico não destaca explicitamente a realização de atividades de avaliação separadas, mas dispõe das próprias atividades oferecidas, que podem servir como portfólios, e dos diários de bordo, que podem ser utilizados para este fim, recursos que podem ter favorecido os resultados, mas que podem ser melhorados nas próximas versões (Bittencourt et al., 2021).

7.3.2 Acessibilidade do Professor

A avaliação da Acessibilidade do Professor é subdividida em duas subcategorias (Weintrop et al., 2019). A primeira é o Apoio ao Professor, que visa avaliar se os

materiais são educativos e oferecem suporte pedagógico aos professores de modo geral. A segunda subcategoria é a de Materiais Suplementares, que está relacionada a materiais adicionais disponíveis para professores.

Na subcategoria Apoio ao Professor, considerando o mesmo ponto de corte de 80% para considerar um critério como atendido ou não, o livro do sexto ano atende a todos os quatro critérios. Por sua vez, o livro do sétimo ano atende a apenas dois dos quatro critérios, não atendendo aos critérios *AP2 - Os materiais são educativos e acessíveis para professores com diferentes conhecimentos de computação (ou seja, definições e exemplos de conceitos de computação são oferecidos para apoiar a aprendizagem do professor)* e *AP4 - Os materiais fornecem aos professores equívocos e desafios comuns que os estudantes costumam ter em relação aos conceitos, além de possíveis explicações ou soluções.*

Destacam-se em ambos os livros os planos de aula completos e a conexão com tópicos anteriores. Os livros são embasados no currículo em espiral e na aprendizagem significativa (Bittencourt et al., 2021). Há recomendações explícitas para que o professor resgate os conhecimentos prévios de aulas anteriores para servir de organizadores para o novo conhecimento a ser aprendido. Além disso, a própria organização dos livros em espiral contribui para a assimilação dos conteúdos.

Por outro lado, os livros podem melhorar os conceitos e definições que apoiam a aprendizagem do professor, em especial no livro do sétimo ano, em que esse critério não foi atendido. Abordar estes conceitos e definições em materiais instrucionais é importante para garantir que os professores se sintam confortáveis e sejam capazes de usá-los com eficácia em suas aulas. Isto é crítico uma vez que muitos professores encarregados de ministrar aulas de computação são novos na disciplina e têm relativamente pouca experiência anterior no ensino do assunto (Weintrop et al., 2019), principalmente quando se tratam de aulas de computação no Ensino Fundamental. Considerando o nível introdutório dos livros e a previsão de que o professor que irá ministrar as aulas tenha conhecimentos básicos na área, incluindo noções de algoritmos, programação em linguagens de blocos e conceitos básicos de computação (Araújo et al., 2019), alguns conceitos são apresentados superficialmente, não contemplando realmente aqueles professores que podem ministrar as aulas e ainda não detêm esses conhecimentos básicos. Mas como os próprios autores trazem, os livros podem ser aplicados por profissionais de quaisquer áreas desde que passem por uma capacitação (Bittencourt et al., 2021).

Além disso, apesar de apresentar bons resultados no primeiro livro, consideramos que o critério que aborda os equívocos não foi suficientemente explícito nos livros. Essa é uma questão importante a ser melhorada nos livros, pois muitas vezes os alunos confundem conceitos básicos que podem prejudicar sua aprendizagem, ou até mesmo podem aprender errado. Conhecer os equívocos comuns encontrados pelos alunos traz vários benefícios para os professores (Lewis et al., 2019). Por exemplo, à medida que os professores ficam experientes, acredita-se que eles adquirem conhecimento dos equívocos típicos dos alunos. Isso pode explicar parcialmente os melhores

resultados de aprendizagem para alunos com professores mais experientes. Além disso, compreender estas dificuldades potenciais pode ajudar a neutralizar o “ponto cego de especialistas” onde, como especialistas relativos no domínio, eles têm dificuldade em antecipar as dificuldades que serão experimentadas por novatos (Lewis et al., 2019).

Para a subcategoria Materiais Suplementares, o primeiro livro atende a todos os critérios, exceto o *MS4 - Fornece materiais de avaliação aos professores*, enquanto que o segundo livro atende a todos os critérios, exceto o *MS2 - As aulas incluem guias de atividades para os estudantes que podem ser distribuídos a eles em papel ou em formato digital de modo a direcionar seus trabalhos*.

No decorrer dos livros, é notório o incentivo aos questionamentos e à discussão. Isso favorece o desenvolvimento da capacidade de ouvir o outro e digerir a informação contrária de maneira saudável e construtiva, além de desenvolver a comunicação, a organização e pensamento crítico.

Outro ponto positivo nos livros são as atividades propostas que foram desenvolvidas com propósitos específicos para alcançar os resultados de aprendizagem esperados. A estratégia de trabalhar atividades muitas vezes sequenciais e com níveis de complexidade graduais foi bem pensada, o que se reflete nos resultados da avaliação. Alguns avaliadores pontuam a necessidade de mais exercícios. Porém, a grande maioria julgou que as atividades fornecidas pelos livros foram relevantes.

No entanto, os materiais de avaliação precisam ser repensados, afinal, não há materiais de avaliação propriamente ditos. Os livros contam com as atividades, os diários de bordo e as discussões propostas que podem auxiliar no processo de avaliação, o que talvez justifique a avaliação positiva desse critério no segundo livro, mas eles não são suficientes para realizar a avaliação da aprendizagem dos alunos. Fornecer materiais de avaliação aos professores é importante e poderia ter sido incluído nos livros. A avaliação da aprendizagem possibilita a tomada de decisão e a melhoria da qualidade de ensino, informando as ações em desenvolvimento e a necessidade de regulações constantes (Kraemer, 2005). Afinal, a avaliação é uma ferramenta poderosa para, além de atribuir uma nota aos estudantes, diagnosticar tópicos que merecem revisão, oferecer *feedback* aos estudantes, e orientar os professores nos próximos passos a serem trilhados.

Quanto aos guias de atividades distribuídos em papel ou em formato digital, temos resultados divergentes entre o primeiro e o segundo livro. Uma possível explicação para os resultados totalmente positivos do critério *MS2 - As aulas incluem guias de atividades para os estudantes que podem ser distribuídos a eles em papel ou em formato digital de modo a direcionar seus trabalhos* no primeiro livro talvez sejam as diversas atividades desplugadas que podem ser recortadas do livro, o que não ocorre no segundo livro, para o qual este critério não foi atendido, e onde há a predominância de atividades práticas de programação utilizando o computador em vez de atividades desplugadas.

7.3.3 Equidade

A categoria Equidade subdivide-se nas subcategorias: Cultura, identidade e Excepcionalidades. Com a subrepresentação demonstrada de mulheres e minorias na área da computação, é essencial que os currículos introdutórios à computação sejam projetados para apoiar especificamente esses estudantes e permitir que vejam a si próprios e sua cultura representada nos currículos (Weintrop et al., 2019). Essa categoria da avaliação visa chamar a atenção para as maneiras como o currículo oferece oportunidades para os alunos verem e celebrarem sua cultura e suas identidades pessoais, assim como a acessibilidade e adaptabilidade de um currículo em relação aos alunos que têm excepcionalidades (Weintrop et al., 2019).

A Equidade é uma categoria que ficou aquém dos requisitos de qualidade esperados, apesar de em várias aulas as propostas incentivarem a participação dos estudantes compartilhando seus conhecimentos, identidade e cultura.

Quanto à subcategoria Cultura, no livro do sexto ano todos os critérios superaram o ponto de corte de 80% de avaliações positivas possivelmente por conta das atividades de computação criativa e a liberdade de representação dos próprios estudantes nos artefatos construídos. Isso demonstra que os alunos conseguem compartilhar sua cultura e valores comunitários, evidenciar as diferenças culturais e conectar a aprendizagem às suas comunidades através das dinâmicas oferecidas. Já no livro do sétimo ano, todos os critérios ficaram abaixo do ponto de corte, sendo que o critério *C1 - Reflete e evidencia as diferentes culturas, perspectivas, linguagens e valores comunitários dos estudantes em relação ao patrimônio cultural e/ou à cultura jovem contemporânea (por exemplo, videogames populares ou interesses/atividades comuns dos estudantes)* ficou bem próximo para ser considerado como atendido. No segundo livro, como a maior parte das atividades já são pré-determinadas, a possibilidade de expressão da cultura dos próprios estudantes ficou prejudicada.

O mesmo ocorreu com a segunda subcategoria. A categoria Identidade, no primeiro livro, foi atendida em todos os critérios, exceto no critério *I3 - Os estudantes se veem representados no currículo e nos materiais didáticos*. Na avaliação do segundo livro, nenhum dos critérios foi atendido e, ainda que o *I1 - O contexto é significativo e autêntico para os estudantes e se conecta aos interesses deles* tenha se aproximado, também não atingiu o ponto de corte. As possíveis causas para estes resultados nos dois livros são similares para a subcategoria de Cultura. No primeiro livro, os estudantes expressam suas identidades através da computação criativa. Já no segundo livro, o momento em que os estudantes têm mais liberdade de expressar suas identidades ocorre nas quatro últimas aulas, quando desenvolvem seus próprios jogos. Isto, entretanto, não foi suficiente para os avaliadores terem uma opinião mais positiva sobre este aspecto.

Um ajuste que pode melhorar questões de equidade, em especial nas subcategorias Cultura e Identidade pode ter como base as ideias do currículo *Scratch Encore*, que é um currículo de Scratch intermediário. Materiais didáticos que visam a equidade não podem ser projetados apenas para oferecer conteúdo e engajamento, mas devem

ser veículos através dos quais soluções para barreiras práticas à equidade podem ser mitigadas (scr, 2018). O *Scratch Encore* equilibra objetivos de design de currículos culturalmente relevantes, princípios de aprendizagem construcionistas e trabalha dentro das restrições de ambientes formais de aprendizagem e professores que podem ser relativamente inexperientes com o conteúdo (Franklin et al., 2020). Uma característica marcante nesse currículo é sua estrutura modular e sequencial abordada em três vertentes: Multicultural, baseada em celebrações, eventos ou tradições; Cultura Juvenil, que incluem temas jovens como esportes e redes sociais; e, por fim, a vertente Jogos. Ofertar mais de uma linha de projeto a ser seguido possibilita aos estudantes oportunidade de escolha que atenda às suas expectativas e interesses e represente sua cultura e identidade. O livro do sétimo ano foi desenvolvido baseado apenas em desenhos de figuras geométricas e jogos, o que pode não ser atrativo a todos os tipos de estudantes. Nesse sentido, baseado no *Scratch Encore*, os livros poderiam incluir uma estrutura modular com mais de uma linha de desenvolvimento dos projetos, permitindo que os estudantes escolham aquela com a qual mais se identifiquem.

Além da estrutura, o currículo do *Scratch Encore* pode ser inspirador por sua abordagem Usar-Modificar-Criar. Nesta abordagem, os conceitos são introduzidos vinculados a conteúdos do cotidiano dos alunos. Eles recebem códigos prontos de exemplos e realizam atividades de observação e exploração antes de modificá-los. Por fim, na etapa Criar, os alunos são capazes de personalizar os projetos e se fazer representados neles. Com esta abordagem, o currículo não apenas ensina um determinado conceito, mas quando usá-lo (Franklin et al., 2020). Os livros do sexto e sétimo anos não utilizam explicitamente a estratégia Usar-Modificar-Criar. Talvez o façam de forma limitada através de algumas aulas que oferecem os códigos de exemplos que são explorados, modificados e permitem outras criações, porém pré-determinadas, limitando a expressão da cultura e identidade dos alunos. Uma possível forma de melhoria nos livros poderia ser implementada com alteração de algumas aulas de maneira que sejam mais exploratórias, utilizando explicitamente a estratégia Usar-Modificar-Criar, deixando livre a etapa Criar para que cada aluno realize suas criações expressando sua identidade nos artefatos. Isso auxilia na expressão da identidade, bem como estimula a criatividade dos estudantes. Essa alteração sugerida não necessariamente precisaria ocorrer em todo o livro, mas poderia ser feita em ao menos algumas unidades. Em especial, no livro do sétimo ano em que são propostos doze jogos diferentes nas duas últimas unidades, é simples implementar essa estratégia Usar-Modificar-Criar. Por exemplo, pode-se pensar em iniciar com um jogo pronto, para que os estudantes utilizem, explorem e façam suas modificações e finalizem criando seus próprios jogos.

Outra forma de envolver os estudantes na representação de suas identidades que tem dado certo é a utilização de têxteis eletrônicos (Searle e Kafai, 2015). Esta prática tem se mostrado particularmente envolvente para meninas e mulheres porque combinam artesanato, circuitos e computação. Desta maneira, é possível contemplar as mulheres que são sub-representadas na área de computação e permitir que elas expressem sua identidade ao usar os têxteis eletrônicos. As propostas que visam

equidade precisam oferecer projetos envolventes para diversos interesses. Os têxteis eletrônicos também são utilizados em uma unidade alternativa do currículo *Exploring Computer Science* (ECS)⁴, que busca a democratização do conhecimento em ciência da computação, aumentando as oportunidades de aprendizado no ensino médio para todos os alunos, com foco específico no acesso para alunos historicamente subrepresentados, apresentando a computação de uma forma ampla e inclusiva (Weintrop et al., 2019). Uma sugestão de melhoria nos livros da série Computação Fundamental seria redesenhar algumas aulas com base nas ideias presentes no currículo *Exploring Computer Science* (ECS), que é uma proposta que enfatiza a equidade, e também no currículo *Scratch Encore*. O uso dos têxteis eletrônicos representa uma possibilidade de inserção das meninas e mulheres que se identificam com essa linha, porém exige mais maturidade dos alunos envolvidos pela complexidade dos conteúdos trabalhados. Sendo assim, a utilização dos têxteis eletrônicos não necessariamente é uma ideia para os livros avaliados nessa dissertação. Por representar uma boa opção de representação da identidade, ainda que os livros do oitavo e do nono ano não estejam sendo avaliados nessa dissertação, vale a sugestão de adotar a utilização dos têxteis eletrônicos como alternativa à unidade II no livro do oitavo ano, que trabalha com robótica, ou ainda com a unidade II do livro do nono ano, que traz uma experiência com Arduino.

Por fim, a última subcategoria de Excepcionalidades foi a menos favorecida, a que apresentou mais resultados neutros e negativos. Em ambos os livros, nenhum critério foi atendido na avaliação. Não há representações múltiplas de propostas de atividades que possibilitem adaptação a diferentes estudantes, não são fornecidas extensões que permitam uma compreensão mais aprofundada de tópicos para os estudantes que atingirem as expectativas de desempenho, com exceção de apenas algumas aulas. Por não oferecerem materiais específicos de avaliação, automaticamente não possuem métodos de avaliação acessíveis a todos os estudantes que não penalizem ou recompensem os estudantes devido a excepcionalidades. Essa foi uma subcategoria alvo de comentários pelos avaliadores que retrataram a necessidade dos livros contemplarem de alguma forma alunos com deficiências como, por exemplo, pessoas com deficiência visual. Por outro lado, para os alunos com mais facilidade, há nos livros as propostas ‘Para os adiantados’ que sugerem atividades adicionais para aqueles estudantes que conseguirem concluir as atividades mais rápido. Isso permite, de certa maneira, que esses estudantes possam ir além do proposto para a turma, mas não é suficiente para se afirmar haver uma compreensão mais profunda dos tópicos.

Em síntese, os livros não contemplam adequadamente as questões de equidade. Em todos os questionários, tanto das unidades, quanto das avaliações dos livros como um todo, essa categoria apresentou resultados que sugerem melhoras significativas nesse aspecto.

⁴<https://www.exploringcs.org/>

7.3.4 Conteúdo

Por fim, a categoria Conteúdo apresentou resultados em que predominam avaliações positivas em ambos os livros, superiores ao ponto de corte em 18 dos 21 critérios no primeiro livro e em 20 dos 21 critérios no segundo livro, sendo dessa maneira considerados como critérios atendidos pelos livros.

A categoria Conteúdo é dividida em cinco subcategorias. A primeira subcategoria avaliada foi Conteúdos de Computação, que busca verificar o alinhamento com os padrões existentes, o uso de terminologia adequada e a trajetória de dificuldade crescente no decorrer das aulas (Weintrop et al., 2019). Como já discutido na categoria Substância, os livros estão alinhados aos padrões da CSTA e desenvolvem suas atividades com objetivos definidos em atender esses padrões. Embora não sejam baseados em todos os objetivos dos referenciais da CSTA de 2022, aqueles que são abordados conseguem ser atendidos. Além de atender aos padrões da CSTA, os livros utilizam o currículo em espiral, permitindo que o conhecimento seja reforçado e solidificado a cada revisita, resultando na progressão de ideias mais simplistas para outras mais complexas, encorajando os estudantes a aplicarem conhecimentos prévios em etapas posteriores (Bittencourt et al., 2021). Como já dito anteriormente, essa abordagem facilita a aprendizagem, que ocorre de maneira gradual e com maior assimilação dos conteúdos. A aprendizagem em espiral adotada nos livros faz com que os conteúdos sejam revistos e aprofundados ao longo do livro, sendo assim um ponto forte explorado nos dois livros. A aprendizagem em espiral permite que os conteúdos estudados sejam de fato consolidados pelos estudantes.

A segunda e a terceira subcategorias, Design de Práticas Pedagógicas e Design de Conteúdo, respectivamente, foram atendidas integralmente em ambos os livros para todos os critérios.

O Design de Práticas Pedagógicas refere-se a inclusões no currículo que promovem práticas de ensino fortes, como objetivos claros e mensuráveis e uma variedade de estratégias de ensino (Weintrop et al., 2019). Os livros oferecem aos professores objetivos claros em todas as aulas apresentados nos planos de aula, as atividades são planejadas com tempo definido, os estudantes têm oportunidade de colaborar, são apresentadas uma variedade de estratégias de ensino, as instruções são fáceis de serem seguidas e é possível que os alunos compartilhem seus trabalhos e recebam *feedback* de seus colegas.

Já o Design de Conteúdo se relaciona às maneiras como o conteúdo é apresentado aos alunos, incluindo o uso de suportes e o incentivo a sugestões abertas para exploração (Weintrop et al., 2019). Nos critérios de Design de Conteúdo, os livros consideram os conhecimentos prévios, promovem o pensamento de ordem superior (aplicar, analisar, avaliar), oferecem suportes para promover uma melhor compreensão e independência à medida que o estudante progride, usando parcialmente a estratégia de Usar-Modificar-Criar, oferecem oportunidades para os estudantes explorarem e fornecerem soluções para questões abertas e refletirem sobre sua aprendizagem, além de apresentarem conteúdo apropriado para a etapa/série escolar, como foi avaliado na

categoria sofisticação. A abordagem dos livros baseada no eixo Pensamento Computacional favorece o pensamento de ordem superior, com abordagem para resolver problemas de modo que uma solução possa ser computada e envolve uma série de conceitos, como abstração e iteração (Bittencourt et al., 2021). A aprendizagem significativa, um dos fundamentos teóricos dos livros, também contribui para os resultados dessa subcategoria. Os livros atendem à consideração dos conhecimentos prévios, tanto pelo guias de aulas que sugerem aos professores lembrarem assuntos anteriores, que resgatam esses conhecimentos, quanto pelo uso da aprendizagem em espiral.

A quarta subcategoria, Tema, diz respeito a aspectos não relacionados à computação por meio da qual o conteúdo de uma lição é apresentado. Ou seja, avalia a aplicação do conteúdo de computação em temas não relacionados à computação, a promoção da interdisciplinaridade. Nesta subcategoria no livro do sexto ano, todos os critérios atenderam as expectativas. Porém, no livro do sétimo ano, o critério *T1 - Inclui uma cobertura adequada dos tópicos de fora da computação usados para situar o leitor (por exemplo, eventos históricos, grupos, culturas, tópicos científicos, etc.)*, não atingiu o ponto de corte, sendo assim, não atendeu ao que se propôs. No sexto ano, a expressão pela computação criativa pode ter potencializado a percepção de interdisciplinaridade pelos avaliadores. Já as temáticas abordadas no livro do sétimo ano utilizaram desenhos e jogos com menos liberdade para os alunos criarem seus próprios artefatos, fazendo com que os avaliadores possam ter percebido um menor uso da interdisciplinaridade. Sendo assim, esse critério foi positivo no livro do sexto ano por utilizar esses recursos, e não foi atendido para o segundo livro.

Por fim a última subcategoria, Avaliação, apresentou maior índice de critérios não atendidos. Esta subcategoria diz respeito às estratégias de avaliação que são empregadas no currículo, tanto formativas quanto somativas (Weintrop et al., 2019). No primeiro livro, somente o critério *A2 - As rubricas são baseadas em objetivos e padrões e auxiliam na mensuração da proficiência dos estudantes* foi atendido, enquanto que no livro do sétimo ano, todos os critérios foram atendidos. Mesmo não apresentando propostas de avaliações explícitas, uma possível justificativa para a avaliação favorável em todos os critérios no segundo livro seria que as atividades propostas podem ser utilizadas para avaliação e os diários de bordo, presentes no livro do estudante em todas as aulas. Um sugestão para essa subcategoria é incorporar no livro do professor uma seção específica para avaliações, que contenha propostas de avaliações somativas, avaliações formativas, orientações de como avaliar os estudantes, bem como rubricas. Com esta seção adicional, os professores teriam mais recursos para avaliar a aprendizagem dos estudantes, e então melhor administrar as aulas seguintes.

Capítulo 8

Conclusões

Neste trabalho, foi realizada a avaliação dos livros do sexto ano (Computação e Eu) e do sétimo ano (Computação e Comunidade) da série Computação Fundamental. A pesquisa foi realizada através da aplicação de questionários respondidos por professores, estudantes e pesquisadores da área de Educação em Computação com o objetivo de avaliar a qualidade dos materiais didáticos desenvolvidos, considerando a adequação do conteúdo à idade e desenvolvimento do público ao qual se destinam e a qualidade instrucional. Os questionários tiveram como base o Projeto 2061 e a Rubrica TEC, avaliando as categorias Sofisticação, Substância, Design Educacional, Acessibilidade do Professor, Equidade e Conteúdo.

Os resultados para a categoria Sofisticação sugerem que os livros avaliados, de modo geral, estão adequados ao nível de desenvolvimento dos estudantes de cada série escolar. A abordagem em espiral utilizada, aliada ao lúdico com o uso do *Scratch* e às propostas de colaboração, traz para os livros um diferencial ao trabalhar conceitos-chave de pensamento computacional, elementos dos computadores, dispositivos de comunicação e redes de computadores. Por outro lado, percebemos a necessidade de explorar, em mais de um aula, assuntos relacionados a segurança da informação e ética no uso de recursos computacionais e redes sociais.

Ao analisar a categoria Substância, podemos ter duas interpretações diferentes: 1) uma considerando os objetivos que os livros contemplam e seu atendimento e 2) outra que considera todos os objetivos do CSTA 2011 e seu atendimento. Na primeira interpretação, o livro do sexto ano pode ser considerado adequado por atender aos objetivos que se propõe. Diferente do livro do sétimo ano, em que os objetivos propostos são atendidos parcialmente. Na segunda interpretação, nenhum dos dois livros podem ser considerados adequados, pois deixam de contemplar e atender uma parcela significativa dos objetivos propostos pelo CSTA 2011. Uma observação importante é que a maioria dos objetivos do Nível 1 do CSTA que não foram contemplados no primeiro livro são contemplados no segundo livro. Da mesma maneira, os objetivos do Nível 2 do CSTA que não foram contemplados no segundo livro estão distribuídos nos livros do oitavo e nono anos, não avaliados neste trabalho. Desta

maneira, a categoria Substância, no intuito de atender todos os objetivos do CSTA, poderá ser melhor interpretada ao analisar a coleção Computação Fundamental completa, visto que os livros têm como base os objetivos do CSTA distribuídos no Nível 1 no primeiro livro e no Nível 2 nos outros três livros da coleção.

A categoria Design Educacional apresentou bons resultados em ambos os livros, exceto na avaliação da aprendizagem dos estudantes no livro do sexto ano. Esse resultado reflete os detalhados planos de aulas apresentados, com conteúdos e metas definidos, a adoção de elementos do construtivismo e construcionismo através do uso de conhecimentos prévios e ideias existentes explorados na construção do conhecimento, bem como o engajamento dos estudantes promovido pela proposta didática dos livros.

Outra categoria avaliada foi a Acessibilidade do Professor. Para essa categoria, os livros podem ser considerados adequados, especialmente por serem baseados no currículo em espiral, na aprendizagem significativa e por apresentarem atividades desenvolvidas com propósitos específicos para atingir os resultados esperados. Por outro lado, os conceitos e definições que apoiam a aprendizagem do professor podem ser melhor abordados, bem como os equívocos que os estudantes normalmente cometem. Além disso, recursos para avaliação e *feedback* são escassos, limitando-se às atividades propriamente ditas e aos diários reflexivos oferecidos.

Os resultados da avaliação para a categoria Equidade sugerem necessidade de mudanças. Para as subcategorias Cultura e Identidade no primeiro livro, os estudantes expressam sua identidade e cultura através da computação criativa, mas essa liberdade de expressão é limitada no segundo livro, dadas as atividades pré-determinadas e a forma limitada de utilização da estratégia Usar-Modificar-Criar. Já a subcategoria Excepcionalidades apresentou os resultados menos favoráveis de toda a avaliação, apesar de oferecer, em algumas aulas, as seções “para os adiantados”.

A categoria Conteúdo apresentou bons resultados que sugerem que o conteúdo, em ambos os livros, está adequado aos requisitos de qualidade dos recursos didáticos. Em síntese, para a subcategoria Conteúdos de Computação há uma progressão das ideias, baseada em conhecimentos prévios e a aprendizagem ocorre de maneira gradual através do currículo em espiral. Os Designs de Práticas Pedagógicas e de Conteúdo também foram totalmente atendidos por incluir nos livros práticas de ensino com objetivos claros e mensuráveis além de variadas estratégias, dentre elas, a aprendizagem significativa e a aprendizagem em espiral, incluindo o uso de suportes e o incentivo à discussão. Em relação à subcategoria Tema, a promoção da interdisciplinaridade foi considerada adequada apenas no primeiro livro. Por fim, a subcategoria Avaliação apresentou resultados que sugerem que os livros devam ser revisados com a inclusão de uma seção específica com estratégias de avaliação, que apresente propostas de avaliações somativas, formativas, rubricas e orientações de como avaliar a aprendizagem dos estudantes.

Com os resultados prioritariamente favoráveis quanto à qualidade dos livros avaliados nesse trabalho e a aprovação das “Normas sobre Computação na Educação

Básica – Complemento à BNCC” ocorrida em meados de fevereiro do ano corrente, que exigirá materiais para o ensino de computação na educação básica, esse trabalho torna-se uma potencial fonte para a adoção dos livros no ensino de computação na Educação Básica no Brasil. Os pontos positivos e negativos detalhados em cada unidade e na avaliação geral dos livros permitem a adoção dos mesmos com melhor aproveitamento do material e também facilitam as adequações de modo que os professores possam suprir os pontos fracos com as sugestões apresentadas.

Este trabalho pode ser útil para orientar na avaliação dos outros dois livros da série Computação Fundamental, bem como avaliar outros livros de Computação. Além disso, os questionários elaborados através da combinação de rubricas de avaliação testadas e validadas condensaram critérios de avaliação diferentes entre si, que fornecem uma ferramenta mais rigorosa para avaliação de outros livros voltados para o ensino de computação na educação básica. De posse dos instrumentos elaborados, é possível sua reaplicação, ou simplesmente utilizá-los como ponto de partida para outras avaliações.

De mais a mais, ter os livros avaliados oferece benefícios àqueles que desejem utilizá-los e também aos que aspiram desenvolver materiais didáticos de computação para o público da educação básica. Além disso, fornecem aos autores caminhos a serem trilhados nas próximas versões dos livros no intuito de melhorar os materiais existentes, suprimindo os pontos negativos identificados.

Finalmente, este trabalho apresenta os pontos positivos e negativos para cada unidade e, também, da avaliação geral para os livros Computação e Eu (6^o ano) e Computação e Comunidade (7^o ano) da série Computação Fundamental. Conhecendo os pontos fortes e fracos dos livros, é possível que professores que queiram adotá-los saibam exatamente qual unidade precisa de complementação, quais critérios foram atendidos, quais não foram, o que facilita na adoção dos materiais e prováveis ajustes necessários para que se adéquem à realidade de cada turma.

8.1 Trabalhos Futuros

O desenvolvimento deste trabalho despertou algumas ideias para possíveis trabalhos futuros. O primeiro certamente será dar continuidade à avaliação dos livros do oitavo e do nono anos da série Computação Fundamental, para que tenhamos todos os livros da coleção avaliados. Com isso, será possível avaliar a qualidade dos demais livros e também verificar se os objetivos não atendidos nos dois primeiros livros são supridos nos dois últimos, em especial para o atendimento aos padrões do Nível 2 do CSTA 2011 que foram distribuídos nos livros do sétimo, oitavo e nono anos.

Outro possível e importante trabalho a ser desenvolvido refere-se a uma avaliação quanto à aplicação dos livros com turmas regulares do ensino fundamental. Esse trabalho irá complementar as experiências preliminares de aplicação ocorrida em apenas algumas unidades de cada livro realizadas após a elaboração dos livros. Assim, além

da avaliação dos materiais quanto à qualidade dos recursos didáticos oferecidos pelos livros, ter-se-á a verificação dos objetivos atendidos ou não através do uso dos livros em situação real de aplicação.

Além da avaliação dos outros livros da coleção e a avaliação de sua aplicação, outro trabalho futuro recomendado é a implementação das mudanças sugeridas nas versões dos livros com o propósito de sanar os pontos fracos identificados e, posteriormente, reavaliar as novas versões dos livros. Uma outra sugestão seria a adaptação dos livros às “Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC”, já que a distribuição de objetivos educacionais e conteúdos proposta por este documento é diferente da distribuição utilizada nos livros da série Computação Fundamental, que é baseada nos referenciais de 2011 da CSTA.

Referências

- (2018). Scratch Encore. <https://www.canonlab.org/scratch-encore>. Acessado: 2022-09-08.
- Araújo, L. G. J., Santana, B. L., e Bittencourt, R. A. (2020). Computação e o mundo: Uma proposta de educação em computação para o nono ano do ensino fundamental ii. In *Anais do XXVI Workshop de Informática na Escola*, páginas 21–30. SBC.
- Araújo, L. G. J., Santana, B. L., e Bittencourt, R. A. (2019). Computação e Comunidade: Uma Proposta de Educação em ~ Computação para o Sétimo Ano do Ensino Fundamental II. In *Anais do XXV Workshop de Informática na Escola*, páginas 325–334, Porto Alegre, RS. SBC.
- Bell, T., Andreae, P., e Lambert, L. (2010). Computer Science in New Zealand high schools. In *Proceedings of the Twelfth Australasian Conference on Computing Education - Volume 103*, páginas 15–22. GS Search.
- Bell, T., Witten, I., e Fellows, M. (2011). *Computer science unplugged*. Acessado: 2021-04-20.
- Bittencourt, R. A., Santana, B. L., e Araujo, L. G. J. (2021). Computação fundamental: Currículo e livros didáticos de computação para o ensino fundamental ii. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 29:662–691.
- Bittencourt, R. A., Santos, D. M. B., Rodrigues, C. A., Batista, W. P., e Chalegre, H. S. (2015). Learning programming with peer support, games, challenges and scratch. In *2015 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, páginas 1–9. IEEE.
- Blikstein, P. e Moghadam, S. H. (2019). *Computing Education Literature Review and Voices from the Field*, página 56–78. Cambridge Handbooks in Psychology. Cambridge University Press.
- Brackmann, C. P. (2017). *Desenvolvimento do Pensamento Computacional através de atividades desplugadas na Educação Básica. 2017. 226 f.* Tese de Doutorado, Tese (Doutorado em Informática na Educação)–Universidade Federal do Rio . . .

- Brennan, K. (2015). Beyond right or wrong: Challenges of including creative design activities in the classroom. *Journal of Technology and Teacher Education*, 23(3):279–299.
- Brennan, K., Balch, C., e Chung, M. (2014). *Creative Computing - Learner Workbook*. CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Brennan, K. e Resnick, M. (2012). New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. In *Proceedings of the 2012 annual meeting of the American educational research association, Vancouver, Canada*, volume 1, página 25.
- Coenraad, M., Hopcraft, C., Jozefowicz, J., Franklin, D., Palmer, J., e Weintrop, D. (2020). Helping teachers make equitable decisions: effects of the tec rubric on teachers' evaluations of a computing curriculum. *Computer Science Education*, páginas 1–30.
- Costa, T., Oliveira, F. C., Martins, D., e Silva, W. (2016). A importância da computação para alunos do ensino fundamental: Ações, possibilidades e benefícios. In *Anais do XXII Workshop de Informática na Escola*, páginas 593–601, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Creative Computing Lab (2021). Creative computing lab. <https://creativecomputing.gse.harvard.edu/>. Acessado: 2021-05-18.
- Creswell, J. W. (2007). *Projeto de pesquisa*. Artmed.
- CSTA (2017). Computer Science Teachers Association: K-12 Computer Science Standards. <https://www.csteachers.org/page/standards>. Acessado: 2021-04-09.
- da Cruz, M. E. K., Marques, S. G., e Oliveira, W. (2021). Desenvolvimento e avaliação de material didático desplugado para o ensino de computação na educação básica. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 29:160–187.
- de Oliveira, M., de Souza, A., Ferreira, A., e Barreiros, E. (2014). Ensino de lógica de programação no ensino fundamental utilizando o scratch: um relato de experiência. In *Anais do XXII Workshop sobre Educação em Computação*, páginas 239–248, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Franklin, D., Weintrop, D., Palmer, J., Coenraad, M., Cobian, M., Beck, K., Rasmussen, A., Krause, S., White, M., Anaya, M., e Crenshaw, Z. (2020). Scratch encore: The design and pilot of a culturally-relevant intermediate scratch curriculum. In *Proceedings of the 51st ACM Technical Symposium on Computer Science Education, SIGCSE '20*, página 794–800, New York, NY, USA. Association for Computing Machinery.

- Grover, S. e Pea, R. (2018). Computational thinking: A competency whose time has come. *Computer science education: Perspectives on teaching and learning in school*, 19.
- James, C., Weinstein, E., e Mendoza, K. (2019). Teaching digital citizens in today's world: Research and insights behind the common sense k–12 digital citizenship curriculum. *Common Sense Media*.
- Kesidou, S. e Roseman, J. E. (2003). Project 2061 analyses of middle-school science textbooks: A response to holliday. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 40(5):535–543.
- Kraemer, M. E. P. (2005). *Avaliação da aprendizagem como construção do saber*. INPEAU.
- Kulm, G., Roseman, J., e Treistman, M. (1999). A benchmarks-based approach to textbook evaluation. <http://www.project2061.org/publications/textbook/articles/approach.htm>. Acessado: 2020-04-10.
- K–12 CS Framework (2021). K–12 Computer Science Framework. <https://k12cs.org/>. Acessado: 2021-06-19.
- Leutenegger, S. e Edgington, J. (2007). A games first approach to teaching introductory programming. In *Proceedings of the 38th SIGCSE technical symposium on Computer science education*, páginas 115–118.
- Lewis, C. M., Clancy, M. J., e Vahrenhold, J. (2019). *Student Knowledge and Misconceptions*, página 773–800. Cambridge Handbooks in Psychology. Cambridge University Press.
- Liang, Y. e Cobern, W. W. (2013). Analysis of a typical chinese high school biology textbook using the aaas textbook standards. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 9(4):329–336.
- Lopes, A. C. (2014). *Teorias de currículo*. Cortez Editora.
- MEC/CNE/CEB (2022a). Anexo ao parecer cne/ceb 2/2022 - normas sobre computação na educação básica – complemento à base nacional comum curricular (bncc).
- MEC/CNE/CEB (2022b). Parecer cne/ceb 2/2022 - normas sobre computação na educação básica – complemento à base nacional comum curricular (bncc).
- MEC/CNE/CEB (2022c). Resolução cne/ceb 1/2022 - normas sobre computação na educação básica – complemento à base nacional comum curricular (bncc).

- Mioto, F., Petri, G., von Wangenheim, C. G., Borgatto, A. F., e Pacheco, L. H. M. (2019). bases21-um modelo para a autoavaliação de habilidades do século xxi no contexto do ensino de computação na educação básica. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 27(01):26.
- Moreira, A. F. e Da Silva, T. T. (1994). *Currículo, cultura e sociedade*, volume 5. Cortez Editora.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: children, computers, and powerful ideas*.
- Raabe, A. L. A., Brackmann, C. P., e Campos, F. R. (2020). Currículo de referência em tecnologia e computação: Da educação infantil ao ensino fundamental. <https://curriculo.cieb.net.br/>. Acessado: 2021-04-09.
- RBAC (2021). Rede brasileira de aprendizagem criativa - rbac. <https://aprendizagemcriativa.org/pt-br>. Acessado: 2021-05-15.
- Resnick, M. (2007). All i really need to know (about creative thinking) i learned (by studying how children learn) in kindergarten. In *Proceedings of the 6th ACM SIGCHI Conference on Creativity & Cognition*, páginas 1–6.
- Rutherford, F. J. e Ahlgren, A. (1991). *Science for all Americans*. Oxford university press.
- Sacristán, J. G. (2013). *Saberes e incertezas sobre o currículo*. Penso Editora.
- Santana, B., Chavez, C., e Bittencourt, R. (2021a). Uma definição operacional para pensamento computacional. In *Anais do Simpósio Brasileiro de Educação em Computação*, páginas 93–103, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- Santana, B. L., Araújo, L. G. J., e Bittencourt, R. A. (2019). Computação e Eu: Uma Proposta de Educação em Computação para o Sexto Ano do Ensino Fundamental II. In *Anais do XXXIX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação*, páginas 21–30, Porto Alegre, RS. SBC.
- Santana, B. L., Araújo, L. G. J., e Bittencourt, R. A. (2020a). Computação e Sociedade: Uma Proposta de Educação em Computação para o Oitavo Ano do Ensino Fundamental II. In *Anais do XXVI Workshop de Informática na Escola*, páginas 81–90, Porto Alegre, RS. SBC.
- Santana, B. L., Araújo, L. G. J., e Bittencourt, R. A. (2021b). Computação Fundamental. <https://sites.google.com/view/computacaofundamental/home>. Acessado: 2021-04-09.
- Santana, B. L., Chavez, C. v. F. G., e Bittencourt, R. A. (2020b). Uma proposta de avaliação de conceitos, práticas e perspectivas de pensamento computacional. In *Anais do V Congresso sobre Tecnologias na Educação*, páginas 158–167. SBC.

- Santos, A., Gama, R., e Farias, C. (2019). Computação desplugada no ensino da computação no brasil: um mapeamento sistemático da literatura. In *Anais da XIX Escola Regional de Computação Bahia, Alagoas e Sergipe*, páginas 565–574, Porto Alegre, RS, Brasil. SBC.
- SBC (2018). Sociedade Brasileira de Computação - Diretrizes para ensino de Computação na Educação Básica. <https://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/summary/203-educacao-basica/1220-bncc-em-itinerario-informativo-computacao-2>. Acessado: 2021-04-09.
- Scratch (2021). Scratch - imagine, program, share. <https://scratch.mit.edu/>. Acessado: 2021-05-03.
- Searle, K. A. e Kafai, Y. B. (2015). Boys' needlework: Understanding gendered and indigenous perspectives on computing and crafting with electronic textiles. In *Proceedings of the eleventh annual International Conference on International Computing Education Research*, páginas 31–39.
- Seehorn, D., Carey, S., Fuschetto, B., Lee, I., Moix, D., O'Grady-Cunniff, D., Owens, B. B., Stephenson, C., e Verno, A. (2011). *Csta k–12 computer science standards: Revised 2011*. Relatório técnico, New York, NY, USA.
- Selby, C. e Woollard, J. (2013). Computational thinking: the developing definition.
- Shephard, K. (2019). *Higher Education Pedagogy*, página 276–291. Cambridge Handbooks in Psychology. Cambridge University Press.
- Solomon, C., Harvey, B., Kahn, K., Lieberman, H., Miller, M. L., Minsky, M., Papert, A., e Silverman, B. (2020). History of logo. *Proc. ACM Program. Lang.*, 4(HOPL).
- Trowler, V. (2010). Student engagement literature review. *The higher education academy*, 11(1):1–15.
- Vahrenhold, J., Cutts, Q., e Falkner, K. (2019). Schools (k-12). *The Cambridge Handbook of Computing Education Research*, Sally A. Fincher and Anthony V. Robins (Eds.). Cambridge University Press, Cambridge, páginas 547–583.
- Weintrop, D., Coenraad, M., Palmer, J., e Franklin, D. (2019). The teacher accessibility, equity, and content (tec) rubric for evaluating computing curricula. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 20:1–30.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3):33–35.

Apêndice A

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título da Pesquisa: Avaliação didática dos livros do sexto e sétimo anos da série Computação Fundamental

Pesquisador Responsável: Roberto Almeida Bittencourt

Pesquisador Colaborador: Emanuele Alexandre de França Mascarenhas

Convidamos você para participar desta pesquisa cujo objetivo é avaliar, da perspectiva de professores de computação na escola, pesquisadores em Educação em Computação e estudantes de Licenciatura em Computação, os livros didáticos do sexto e sétimo anos da série Computação Fundamental em termos de adequação de conteúdo e da qualidade dos recursos instrucionais utilizados.

Os livros do sexto e sétimo anos são constituídos por 30 aulas divididas em 4 unidades cada. Cada aula possui seus objetivos de aprendizagem que nortearão a avaliação.

Para avaliar os livros, este questionário permitirá verificar os objetivos propostos no livro (que podem ser encontrados na versão do professor) e julgá-los de acordo com alguns critérios que buscam avaliar a qualidade dos livros. Além disso, os livros serão avaliados em relação a outros critérios como design educacional, equidade, acessibilidade do professor e conteúdo.

O levantamento de informações será através da aplicação deste questionário junto a professores de computação na escola, pesquisadores em Educação em Computação e estudantes de Licenciatura em Computação. Para analisar os dados coletados nos questionários, usaremos técnicas estatísticas, além de análises qualitativas a partir das questões abertas.

Um potencial benefício de participar desta pesquisa é o de contribuir com a avaliação de livros desenvolvidos para o ensino de computação na educação fundamental, além de contribuir para uma pesquisa de mestrado. Um possível risco seria se, por algum motivo você se sentir constrangido ao responder os questionários. Porém, você poderá abandonar a pesquisa a qualquer momento que desejar. De todo modo, estaremos atentos para perceber possíveis desconfortos e fazer propostas para saná-los. Se os mesmos permanecerem, a pesquisa poderá ser interrompida imediatamente sem qualquer tipo de penalidade. Além disso, garantimos que o seu anonimato será mantido, respeitando sua integridade intelectual, social e cultural.

Não haverá remuneração ou qualquer custo com a participação na pesquisa. A escolha em participar desta pesquisa é livre e, se permitida, pedimos autorização de divulgação dos dados analisados em eventos e periódicos científicos, lembrando que será mantido sigilo absoluto a respeito de seus dados pessoais. As respostas aos questionários serão tabuladas e comporão um banco de dados para futuras análises comparativas. Os questionários respondidos serão mantidos sob responsabilidade do pesquisador responsável por um período de cinco anos, sendo excluído logo após. Resultados das pesquisas poderão ser acessados assim que disponíveis através do link a seguir: <https://sites.google.com/site/robertoabprof/publicacoes>. Caso haja qualquer dúvida antes,

durante ou depois da realização da pesquisa, você poderá saná-la através do contato do pesquisador responsável indicado abaixo:

Contato com o pesquisador responsável: Departamento de Ciências Exatas. Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), BR 116, Km 03. Feira de Santana-BA. CEP 44031-460. Telefone: (75) 3161-8086.

E-mail: roberto@uefs.br (Roberto Almeida Bittencourt)

Apêndice B

Formulário de Avaliação da Unidade I do Livro Computação e Eu

Avaliação da Unidade I do livro Computação e Eu



Formulário de Avaliação da Unidade I do Livro Computação e Eu

Seção 1

*Obrigatório

1. E-mail *

Obs.: Nesta Seção 1, o formulário apresenta o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Para simplificar o documento, o referido termo, que se repete em todos os formulários, foi disponibilizado conforme o Apêndice A.

1.1 - Você gostaria de prosseguir com a pesquisa?*

- Sim
- Não

Seção 2 - Experiência na área

2.1 - Como você definiria seu perfil principal?*

- Pesquisador(a) da área de educação em computação
- Professor(a) da educação básica ensinando computação
- Estudante de Licenciatura em Computação

2.2 - Qual sua proximidade com a área de Educação em Computação?*

Pouco próximo () () () () () Muito próximo

2.3 - Quanto tempo de experiência você possui na área de Educação em Computação?*

- Menos de 1 ano
- Entre 1 e 2 anos
- Entre 3 e 4 anos
- Entre 5 e 9 anos
- Mais de 10 anos

2.4 - Você já usou o livro Computação e Eu para realizar atividades didáticas ou intervenções na escola?*

- () Sim, usei todo o livro.
- () Sim, usei pelo menos parte dos materiais.
- () Não.

Seção 3 - Sobre a Avaliação

Links importantes para a avaliação. Sugerimos manter o link do livro do professor aberto em outra aba para possíveis consultas ao responder o questionário. Os materiais de apoio disponibilizados também devem ser considerados como parte do livro para a avaliação.

<<Livro do professor>>

https://ia601004.us.archive.org/30/items/computacao_e_eu_livro_do_professor/Computacao_e_eu_livro_professor_V2.pdf

<<Livro do Estudante>>

https://ia801009.us.archive.org/31/items/computacao_e_eu_livro_do_estudante/Computacao_e_eu_livro_estudante_V2.pdf

<<Materiais de Apoio>>

<https://drive.google.com/file/d/14JOfM1L-nYvfwTt4IRie0E1FYVF5jlsO/view>

3. Categorias de Avaliação

Os objetivos explícitos nas aulas da Unidade I serão avaliados considerando a Substância e Sofisticação de cada um.

Para a avaliação, **Substância** significa que o estudante é capaz de fazer as atividades ou adquiriu as habilidades expressas no objetivo.

Já a **Sofisticação** significa que as habilidades expressas no objetivo são tratadas no nível de desenvolvimento em que se encontram os estudantes (tanto em relação ao conhecimento atual dos estudantes como à etapa/série escolar).

Quanto ao **Design Educacional**, os critérios abaixo descritos serão utilizados para a avaliação do material. Os outros formulários para a avaliação das demais unidades e do livro completo seguirão os mesmos critérios em relação ao design educacional.

<<Identifica um senso de propósito>>

Parte do planejamento de um currículo coerente envolve decidir sobre seus objetivos e quais experiências de aprendizagem provavelmente contribuirão para atingir esses objetivos. Os revisores determinam a eficácia do material em transmitir um propósito de unidade e um propósito de aula e justificar a sequência de atividades.

<<Constrói sobre as ideias dos estudantes>>

Para promover uma melhor compreensão dos estudantes, é preciso dedicar um tempo para atentar às ideias que eles já têm, tanto as que estão incorretas quanto as que podem servir de base para o aprendizado subsequente. Os revisores determinam quão bem o material especifica o conhecimento pré-requisito, alerta os professores sobre as ideias mais comuns dos alunos, auxilia os professores na identificação das ideias dos estudantes e aborda os equívocos.

<<Engaja os estudantes>>

Para que os estudantes apreciem o poder da computação, eles precisam ter uma noção da variedade e complexidade das ideias e aplicações que a computação pode explicar ou modelar. Os revisores determinam quão bem o material fornece uma variedade de fenômenos ou contextos computacionais e os tornam vívidos para os estudantes, particularmente por meio de um número apropriado de experiências em primeira mão.

<<Desenvolve ideias>>

O letramento computacional requer que os estudantes percebam a ligação entre conceitos e habilidades, os vejam como lógicos e úteis e se tornem capazes de usá-los. Os revisores determinam quão bem o material justifica as ideias, apresenta termos e procedimentos, representa ideias, conecta ideias, demonstra/modela procedimentos e aplicações do conhecimento e fornece oportunidades de prática.

<<Promove o raciocínio do estudante>>

Independente de quão claramente os materiais apresentem ideias, os estudantes (como todas as pessoas) irão conceber seus próprios significados, que podem ou não corresponder aos objetivos de aprendizagem almejados. Os estudantes precisam tornar suas ideias e raciocínios explícitos, submetê-los a um exame minucioso e reformulá-los quando necessário. O fato de o material ser ou não eficaz na promoção do raciocínio do estudante é determinado por quanto o material incentiva os estudantes a explicar seu raciocínio, orienta-os em sua interpretação e raciocínio e os incentiva a pensar sobre o que aprenderam.

<<Avalia o progresso dos estudantes>>

As avaliações devem abordar a gama de conhecimentos e habilidades que se espera que os estudantes aprendam, bem como os tipos de aplicações e contextos onde tais conhecimentos e habilidades são úteis. Os revisores determinam quão bem as avaliações se alinham com os objetivos de aprendizagem estabelecidos no material, avaliam a capacidade dos estudantes de aplicá-los e usam a avaliação para informar o ensino.

<<Aprimora o Ambiente de Aprendizagem>>

É importante fornecer recursos que aprimorem o uso e a implementação do material didático para todos os estudantes. Os revisores determinam se o material oferece suporte de conteúdo ao professor, estabelece uma sala de aula desafiadora e apoia todos os estudantes.

Estes critérios são bastante importantes para a avaliação. Caso você queira consultar as suas descrições novamente, sugerimos abrir o link a seguir em outra aba, com os critérios e suas descrições.

<https://bit.ly/3AtKuSG>

Além destas categorias, os materiais serão avaliados também em relação à Acessibilidade do Professor, Equidade e Conteúdo. Entretanto, as questões sobre estas categorias são autoexplicativas, não necessitando de definições detalhadas como as expressas acima.

Seção 4 - Nesta seção serão avaliados os Objetivos Específicos da Unidade I.

4.1 - O objetivo é atingido com SUBSTÂNCIA, ou seja, após a Unidade I, o estudante é capaz de fazer as atividades ou adquiriu as habilidades expressas no objetivo. Quanto à Substância, avalie os objetivos abaixo:*

(Para cada objetivo abaixo as opções de resposta são: Não é verdadeiro, Um pouco verdadeiro, Moderadamente verdadeiro, Principalmente verdadeiro e Muito verdadeiro)

- 1) Compreender a difusão dos computadores e computação na vida diária (por exemplo, correio, download de vídeo e áudio, fornos de micro-ondas, termostatos, semfio, Internet, dispositivos de computação móvel, sistemas de GPS.
- 2) Analisar aspectos relacionados à definição de um computador.
- 3) Compreender como 0s e 1s podem ser usados para representar informações.

- 4) Compreender como uma sequência de bits pode ser usada para representar informações alfanuméricas.
- 5) Aplicar os conhecimentos sobre números binários para conversão de número decimal e alfanumérico.
- 6) Compreender como imagens são representadas pelo computador.
- 7) Aplicar conhecimento sobre números binários em representação de imagens.
- 8) Criar representações para imagens digitais com números binários.
- 9) Reconhecer que o software é criado para controlar as operações do computador.
- 10) Conhecer as funções de Hardware de entrada, saída, processamento e armazenamento.
- 11) Compreender como os Hardwares interagem para o processamento de informações
- 12) Demonstrar um nível apropriado de proficiência na utilização de dispositivos de entrada e saída padrão.
- 13) Utilizar computadores e tecnologias relacionadas.
- 14) Conhecer os principais problemas de hardwares e softwares.
- 15) Analisar e identificar os problemas de hardware.
- 16) Aplicar estratégias para solucionar problemas simples de hardware e software que possam ocorrer durante o uso.
- 17) Compreender como os programas de computador são criados a partir de comandos específicos.
- 18) Criar algoritmos simples utilizando apenas uma lista específica de comandos.
- 19) Resolver problemas simples de lógica de programação envolvendo sequências de passos.
- 20) Compreender que os loops são utilizados para diminuir o tamanho dos algoritmos.
- 21) Resolver problemas simples de lógica de programação envolvendo loops.
- 22) Identificar e solucionar problemas simples em um programa.
- 23) Identificar a necessidade do uso de comandos de condição.
- 24) Utilizar adequadamente comandos de condição em pequenos problemas de programação em blocos.

4.2 - O objetivo é atingido com SOFISTICAÇÃO, ou seja, as habilidades expressas no objetivo são tratadas no nível de desenvolvimento em que se encontram os estudantes (tanto em relação ao conhecimento atual dos estudantes como à etapa/série escolar). Quanto à Sofisticação, avalie os objetivos abaixo:*

(Para cada objetivo abaixo as opções de resposta são: Não é verdadeiro, Um pouco verdadeiro, Moderadamente verdadeiro, Principalmente verdadeiro e Muito verdadeiro)

- 1) Compreender a difusão dos computadores e computação na vida diária (por exemplo, correio, download de vídeo e áudio, fornos de micro-ondas, termostatos, semfio, Internet, dispositivos de computação móvel, sistemas de GPS.
- 2) Analisar aspectos relacionados à definição de um computador.
- 3) Compreender como 0s e 1s podem ser usados para representar informações.
- 4) Compreender como uma sequência de bits pode ser usada para representar informações alfanuméricas.
- 5) Aplicar os conhecimentos sobre números binários para conversão de número decimal e alfanumérico.
- 6) Compreender como imagens são representadas pelo computador.

- 7) Aplicar conhecimento sobre números binários em representação de imagens.
- 8) Criar representações para imagens digitais com números binários.
- 9) Reconhecer que o software é criado para controlar as operações do computador.
- 10) Conhecer as funções de Hardware de entrada, saída, processamento e armazenamento.
- 11) Compreender como os Hardwares interagem para o processamento de informações
- 12) Demonstrar um nível apropriado de proficiência na utilização de dispositivos de entrada e saída padrão.
- 13) Utilizar computadores e tecnologias relacionadas.
- 14) Conhecer os principais problemas de hardwares e softwares.
- 15) Analisar e identificar os problemas de hardware.
- 16) Aplicar estratégias para solucionar problemas simples de hardware e software que possam ocorrer durante o uso.
- 17) Compreender como os programas de computador são criados a partir de comandos específicos.
- 18) Criar algoritmos simples utilizando apenas uma lista específica de comandos.
- 19) Resolver problemas simples de lógica de programação envolvendo sequências de passos.
- 20) Compreender que os loops são utilizados para diminuir o tamanho dos algoritmos.
- 21) Resolver problemas simples de lógica de programação envolvendo loops.
- 22) Identificar e solucionar problemas simples em um programa.
- 23) Identificar a necessidade do uso de comandos de condição.
- 24) Utilizar adequadamente comandos de condição em pequenos problemas de programação em blocos

4.3 - Ainda sobre Substância e Sofisticação dos objetivos educacionais da Unidade I, se tiver comentários ou sugestões adicionais, favor detalhar aqui.

Seção 5 - Nesta seção será avaliado o Design Educacional da Unidade I.

5.1 - Sobre o Design Educacional da Unidade I, avalie os critérios abaixo:*

Caso necessite relembrar as descrições dos critérios abaixo, acesse o link a seguir em outra aba: <https://bit.ly/3AtKuSG>

(Para cada critério abaixo as opções de resposta são: Não é verdadeiro, Um pouco verdadeiro, Moderadamente verdadeiro, Principalmente verdadeiro e Muito verdadeiro)

- 1) Os estudantes conseguem identificar um senso de propósito.
- 2) Os estudantes podem partir de suas ideias e adquirir e construir novos conceitos.
- 3) Os estudantes conseguem se engajar.
- 4) Os estudantes conseguem desenvolver novas ideias.
- 5) Os estudantes são ajudados a promover seu próprio raciocínio.
- 6) Os estudantes são avaliados em seu progresso.
- 7) Os estudantes possuem um ambiente de aprendizagem aprimorado.

5.2 - Ainda sobre o Design Educacional da Unidade I, se tiver comentários ou sugestões adicionais, favor detalhar aqui.

Seção 6 - Nesta seção será avaliada a Acessibilidade do Professor na Unidade I.

6.1 - Sobre a Acessibilidade do Professor na Unidade I, considerando o apoio ao professor, avalie os critérios abaixo:*

(Para cada critério abaixo as opções de resposta são: Não é verdadeiro, Um pouco verdadeiro, Moderadamente verdadeiro, Principalmente verdadeiro e Muito verdadeiro)

- 1) Inclui um plano de aula completo para a preparação e o planejamento dos professores.
- 2) Os materiais são educativos e acessíveis para professores com diferentes conhecimentos de computação (ou seja, definições e exemplos de conceitos de computação são oferecidos para apoiar a aprendizagem do professor).
- 3) Faz conexão com tópicos de computação abordados nas lições anteriores.
- 4) Os materiais fornecem aos professores equívocos e desafios comuns que os estudantes costumam ter em relação aos conceitos, além de possíveis explicações ou soluções.

6.2 - Sobre a Acessibilidade do Professor na Unidade I, considerando os materiais suplementares, avalie os critérios abaixo:*

(Para cada critério abaixo as opções de resposta são: Não é verdadeiro, Um pouco verdadeiro, Moderadamente verdadeiro, Principalmente verdadeiro e Muito verdadeiro)

- 1) Faz questionamentos e propõe discussões aos estudantes.
- 2) As aulas incluem guias de atividades para os estudantes que podem ser distribuídos a eles em papel ou em formato digital de modo a direcionar seus trabalhos.
- 3) Inclui listas de exercícios relevantes.
- 4) Fornece materiais de avaliação aos professores.

6.3 - Ainda sobre Acessibilidade do Professor na Unidade I, se tiver comentários ou sugestões adicionais, favor detalhar aqui.

Seção 7 - Nesta seção será avaliada a Equidade na Unidade I.

7.1 - Sobre a Equidade na Unidade I, considerando cultura (nível comunitário), avalie os critérios abaixo:*

(Para cada critério abaixo as opções de resposta são: Não é verdadeiro, Um pouco verdadeiro, Moderadamente verdadeiro, Principalmente verdadeiro e Muito verdadeiro)

- 1) Reflete e evidencia as diferentes culturas, perspectivas, linguagens e valores comunitários dos estudantes em relação ao patrimônio cultural e/ou à cultura

jovem contemporânea (por exemplo, videogames populares ou interesses/atividades comuns dos estudantes).

- 2) Oferece aos alunos a oportunidade de compartilhar sua própria cultura e herança cultural.
- 3) Conecta a aprendizagem aos lares, bairros e comunidades dos estudantes.

7.2 - Sobre a Equidade na Unidade I, considerando identidade (nível individual), avalie os critérios abaixo:*

(Para cada critério abaixo as opções de resposta são: Não é verdadeiro, Um pouco verdadeiro, Moderadamente verdadeiro, Principalmente verdadeiro e Muito verdadeiro)

- 1) O contexto é significativo e autêntico para os estudantes e se conecta aos interesses deles.
- 2) Oferece oportunidades para que os estudantes contribuam com seus conhecimentos e perspectivas sobre o assunto da aula e compartilhem informações sobre suas experiências de vida.
- 3) Os estudantes se veem representados no currículo e nos materiais didáticos.
- 4) Oferece oportunidades para que os estudantes se representem em seus projetos.

7.3 - Sobre a Equidade na Unidade I, considerando Excepcionalidades (Educação Especial, etc), avalie os critérios abaixo:

(Para cada critério abaixo as opções de resposta são: Não é verdadeiro, Um pouco verdadeiro, Moderadamente verdadeiro, Principalmente verdadeiro e Muito verdadeiro)

- 1) Fornece representações múltiplas dentro da aula, adaptando-se a uma variedade de diferentes tipos de estudantes, usando alternativas para ler, escrever, ouvir e falar,
- 2) como traduções, imagens ou organizadores gráficos.
- 3) Fornece extensões que permitem uma compreensão mais profunda de tópicos para os estudantes que atingirem as expectativas de desempenho.
- 4) Os métodos de avaliação são acessíveis a todos os estudantes e não penalizam ou recompensam os estudantes devido a excepcionalidades.

7.4 - Ainda sobre Equidade na Unidade I, se tiver comentários ou sugestões adicionais, favor detalhar aqui.

Seção 8 - Nesta seção será avaliado o Conteúdo da Unidade I.

8.1 - Sobre o Conteúdo da Unidade I, considerando os Conteúdos de Computação, avalie os critérios abaixo:*

(Para cada critério abaixo as opções de resposta são: Não é verdadeiro, Um pouco verdadeiro, Moderadamente verdadeiro, Principalmente verdadeiro e Muito verdadeiro)

- 1) O conteúdo está alinhado com os padrões da área (por exemplo, K-12 CSTA Computer Science Standards, CIEB, SBC).

- 2) O conteúdo das aulas é apresentado seguindo uma trajetória que começa com tópicos menos complexos e aumenta gradualmente em complexidade com o tempo.
- 3) Usa a terminologia disciplinar apropriada e promove o uso da terminologia disciplinar pelos estudantes.

8.2 - Sobre o Conteúdo da Unidade I, considerando o Design de Práticas Pedagógicas, avalie os critérios abaixo:*

(Para cada critério abaixo as opções de resposta são: Não é verdadeiro, Um pouco verdadeiro, Moderadamente verdadeiro, Principalmente verdadeiro e Muito verdadeiro)

- 1) As aulas são baseadas em objetivos claros e mensuráveis(metas da aula) que são fornecidos ao professor.
- 2) Cada atividade inclui tempo para os estudantes aplicarem as habilidades que estão sendo ensinadas.
- 3) Inclui uma variedade de estratégias de ensino (por exemplo, discussões, modelagem, atividades do estudante, exercícios, projetos, etc.).
- 4) Oferece oportunidades para os estudantes colaborarem.
- 5) As expectativas instrucionais são fáceis de entender e as instruções são fáceis para os estudantes seguirem.
- 6) Os estudantes têm a oportunidade de compartilhar seus trabalhos com os colegas de classe e receber feedback dos colegas.

8.3 - Sobre o Conteúdo da Unidade I, considerando o Design de Conteúdo, avalie os critérios abaixo:*

(Para cada critério abaixo as opções de resposta são: Não é verdadeiro, Um pouco verdadeiro, Moderadamente verdadeiro, Principalmente verdadeiro e Muito verdadeiro)

- 1) Considera os conhecimentos prévios dos estudantes e os incorpora na aula e/ou sobre materiais não abordados anteriormente.
- 2) As perguntas promovem pensamento de ordem superior(aplicar, analisar, avaliar).
- 3) Oferece suportes para promover uma melhor compreensão e independência à medida que o estudante progride (por exemplo, diminui gradualmente os suportes à medida em que o estudante avança, utiliza a sequência Usar-Modificar-Criar, etc.).
- 4) A aula oferece oportunidades para os estudantes explorarem e fornecerem soluções para questões abertas.
- 5) O conteúdo é apropriado para a etapa/série escolar e a complexidade com que os estudantes conseguem lidar.
- 6) Oferece oportunidades para que os estudantes reflitam sobre sua aprendizagem.

8.4 - Sobre o Conteúdo da Unidade I, considerando o Tema, avalie os critérios abaixo:*

(Para cada critério abaixo as opções de resposta são: Não é verdadeiro, Um pouco verdadeiro, Moderadamente verdadeiro, Principalmente verdadeiro e Muito verdadeiro)

- 1) Inclui uma cobertura adequada dos tópicos de fora da computação usados para situar o leitor (por exemplo, eventos históricos, grupos, culturas, tópicos científicos, etc.).
- 2) As atividades se encaixam de maneira coesa com um enredo claro.

8.5 - Sobre o Conteúdo da Unidade I, considerando a Avaliação, avalie os critérios abaixo:*

(Para cada critério abaixo as opções de resposta são: Não é verdadeiro, Um pouco verdadeiro, Moderadamente verdadeiro, Principalmente verdadeiro e Muito verdadeiro)

- 1) A avaliação fornece aos professores feedback sobre o progresso dos estudantes em direção a um objetivo de aprendizagem.
- 2) As rubricas são baseadas em objetivos e padrões e auxiliam na mensuração da proficiência dos estudantes.
- 3) Avaliações formativas baseadas em objetivos (ou seja, respostas dos alunos aos questionamentos, diários de bordo) estão presentes ao longo do módulo e são incorporadas ao ensino.
- 4) Avaliações somativas baseadas em objetivos estão presentes nas aulas.

8.6 - Ainda sobre Conteúdo da Unidade I, se tiver comentários ou sugestões adicionais, favor detalhar aqui.

Apêndice C

Formulário de Avaliação da Unidade II do Livro Computação e Eu

Avaliação da Unidade II do livro Computação e Eu



Formulário de Avaliação da Unidade II do Livro Computação e Eu

Seção 1

*Obrigatório

1. E-mail *

Obs.: Nesta Seção 1, o formulário apresenta o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Para simplificar o documento, o referido termo, que se repete em todos os formulários, foi disponibilizado conforme o Apêndice A.

1.1 - Você gostaria de prosseguir com a pesquisa?*

- Sim
- Não

Seção 2 - Avaliação de unidade(s) anterior(es)

2.1 - Você respondeu o formulário de Avaliação da Unidade I do Livro Computação e Eu?

- Sim Pular para a seção 4 (Sobre a Avaliação)
- Não Pular para a seção 3 (Experiência na área)

Seção 3 - Experiência na área

3.1 - Como você definiria seu perfil principal?*

- Pesquisador(a) da área de educação em computação
- Professor(a) da educação básica ensinando computação
- Estudante de Licenciatura em Computação

3.2 - Qual sua proximidade com a área de Educação em Computação?*

- 1 2 3 4 5
Pouco próximo () () () () () Muito próximo

3.3 - Quanto tempo de experiência você possui na área de Educação em Computação?*

- Menos de 1 ano
- Entre 1 e 2 anos

- () Entre 3 e 4 anos
- () Entre 5 e 9 anos
- () Mais de 10 anos

3.4 - Você já usou o livro Computação e Eu para realizar atividades didáticas ou intervenções na escola?*

- () Sim, usei todo o livro.
- () Sim, usei pelo menos parte dos materiais.
- () Não.

Seção 4 - Sobre a Avaliação

Links importantes para a avaliação. Sugerimos manter o link do livro do professor aberto em outra aba para possíveis consultas ao responder o questionário. Os materiais de apoio disponibilizados também devem ser considerados como parte do livro para a avaliação.

<<Livro do professor>>

https://ia601004.us.archive.org/30/items/computacao_e_eu_livro_do_professor/Computacao_e_eu_livro_professor_V2.pdf

<<Livro do Estudante>>

https://ia801009.us.archive.org/31/items/computacao_e_eu_livro_do_estudante/Computacao_e_eu_livro_estudante_V2.pdf

<<Materiais de Apoio>>

<https://drive.google.com/file/d/14JOfM1L-nYvfwTt4IRie0E1FYVF5jlsO/view>

4. Categorias de Avaliação

Os objetivos explícitos nas aulas da Unidade II serão avaliados considerando a Substância e Sofisticação de cada um.

Para a avaliação, **Substância** significa que o estudante é capaz de fazer as atividades ou adquiriu as habilidades expressas no objetivo.

Já a **Sofisticação** significa que as habilidades expressas no objetivo são tratadas no nível de desenvolvimento em que se encontram os estudantes (tanto em relação ao conhecimento atual dos estudantes como à etapa/série escolar).

Quanto ao **Design Educacional**, os critérios abaixo descritos serão utilizados para a avaliação do material. Os outros formulários para a avaliação das demais unidades e do livro completo seguirão os mesmos critérios em relação ao design educacional.

<<Identifica um senso de propósito>>

Parte do planejamento de um currículo coerente envolve decidir sobre seus objetivos e quais experiências de aprendizagem provavelmente contribuirão para atingir esses objetivos. Os revisores determinam a eficácia do material em transmitir um propósito de unidade e um propósito de aula e justificar a sequência de atividades.

<<Constrói sobre as ideias dos estudantes>>

Para promover uma melhor compreensão dos estudantes, é preciso dedicar um tempo para atentar às ideias que eles já têm, tanto as que estão incorretas quanto as que podem servir de base para o aprendizado subsequente. Os revisores determinam quão bem o material especifica o conhecimento pré-requisito, alerta os professores sobre as ideias mais comuns dos alunos, auxilia os professores na identificação das ideias dos estudantes e aborda os equívocos.

<<Engaja os estudantes>>

Para que os estudantes apreciem o poder da computação, eles precisam ter uma noção da variedade e complexidade das ideias e aplicações que a computação pode explicar ou modelar. Os revisores determinam quão bem o material fornece uma variedade de fenômenos ou contextos computacionais e os tornam vívidos para os estudantes, particularmente por meio de um número apropriado de experiências em primeira mão.

<<Desenvolve ideias>>

O letramento computacional requer que os estudantes percebam a ligação entre conceitos e habilidades, os vejam como lógicos e úteis e se tornem capazes de usá-los. Os revisores determinam quão bem o material justifica as ideias, apresenta termos e procedimentos, representa ideias, conecta ideias, demonstra/modela procedimentos e aplicações do conhecimento e fornece oportunidades de prática.

<<Promove o raciocínio do estudante>>

Independente de quão claramente os materiais apresentem ideias, os estudantes (como todas as pessoas) irão conceber seus próprios significados, que podem ou não corresponder aos objetivos de aprendizagem almejados. Os estudantes precisam tornar suas ideias e raciocínios explícitos, submetê-los a um exame minucioso e reformulá-los quando necessário. O fato de o material ser ou não eficaz na promoção do raciocínio do estudante é determinado por quanto o material incentiva os estudantes a explicar seu raciocínio, orienta-os em sua interpretação e raciocínio e os incentiva a pensar sobre o que aprenderam.

<<Avalia o progresso dos estudantes>>

As avaliações devem abordar a gama de conhecimentos e habilidades que se espera que os estudantes aprendam, bem como os tipos de aplicações e contextos onde tais conhecimentos e habilidades são úteis. Os revisores determinam quão bem as avaliações se alinham com os objetivos de aprendizagem estabelecidos no material, avaliam a capacidade dos estudantes de aplicá-los e usam a avaliação para informar o ensino.

<<Aprimora o Ambiente de Aprendizagem>>

É importante fornecer recursos que aprimorem o uso e a implementação do material didático para todos os estudantes. Os revisores determinam se o material oferece suporte de conteúdo ao professor, estabelece uma sala de aula desafiadora e apoia todos os estudantes.

Estes critérios são bastante importantes para a avaliação. Caso você queira consultar as suas descrições novamente, sugerimos abrir o link a seguir em outra aba, com os critérios e suas descrições.

<https://bit.ly/3AtKuSG>

Além destas categorias, os materiais serão avaliados também em relação à Acessibilidade do Professor, Equidade e Conteúdo. Entretanto, as questões sobre estas categorias são autoexplicativas, não necessitando de definições detalhadas como as expressas acima.

Seção 5 - Nesta seção serão avaliados os Objetivos Específicos da Unidade II.

5.1 - O objetivo é atingido com SUBSTÂNCIA, ou seja, após a Unidade II, o estudante é capaz de fazer as atividades ou adquiriu as habilidades expressas no objetivo.

Quanto à Substância, avalie os objetivos abaixo:*

(Para cada objetivo abaixo as opções de resposta são: Não é verdadeiro, Um pouco verdadeiro, Moderadamente verdadeiro, Principalmente verdadeiro e Muito verdadeiro)

- 1) Compreender os mecanismos de controle do mouse.
- 2) Compreender o funcionamento dos botões do mouse.
- 3) Aplicar conhecimentos sobre o mouse em funções de Menu.
- 4) Ser capaz de digitar pequenas frases em tempo hábil.
- 5) Compreender as regras de funcionamento dos teclados (maiúsculas, minúsculas, acentuação e pontuação).
- 6) Realizar buscas na web.
- 7) Compreender os mecanismos de busca básicos realizados pelos buscadores.
- 8) Aprimorar as habilidades de digitação.
- 9) Utilizar um editor de texto para promover edição em textos pequenos.
- 10) Utilizar um editor de texto para edição simples de imagens.
- 11) Compreender os fundamentos da álgebra booleana.
- 12) Resolver problemas de álgebra booleana envolvendo operações lógicas E, OU e NÃO.
- 13) Criar pequenos problemas de álgebra booleana.
- 14) Compreender que os computadores possuem espaços de memória limitados.
- 15) Identificar padrões em textos.
- 16) Realizar compressão de texto com base em padrões.

5.2 - O objetivo é atingido com SOFISTICAÇÃO, ou seja, as habilidades expressas no objetivo são tratadas no nível de desenvolvimento em que se encontram os estudantes (tanto em relação ao conhecimento atual dos estudantes como à etapa/série escolar). Quanto à Sofisticação, avalie os objetivos abaixo:*

(Para cada objetivo abaixo as opções de resposta são: Não é verdadeiro, Um pouco verdadeiro, Moderadamente verdadeiro, Principalmente verdadeiro e Muito verdadeiro)

- 1) Compreender os mecanismos de controle do mouse.
- 2) Compreender o funcionamento dos botões do mouse.
- 3) Aplicar conhecimentos sobre o mouse em funções de Menu.
- 4) Ser capaz de digitar pequenas frases em tempo hábil.
- 5) Compreender as regras de funcionamento dos teclados (maiúsculas, minúsculas, acentuação e pontuação).
- 6) Realizar buscas na web.
- 7) Compreender os mecanismos de busca básicos realizados pelos buscadores.
- 8) Aprimorar as habilidades de digitação.
- 9) Utilizar um editor de texto para promover edição em textos pequenos.
- 10) Utilizar um editor de texto para edição simples de imagens.
- 11) Compreender os fundamentos da álgebra booleana.
- 12) Resolver problemas de álgebra booleana envolvendo operações lógicas E, OU e NÃO.
- 13) Criar pequenos problemas de álgebra booleana.
- 14) Compreender que os computadores possuem espaços de memória limitados.
- 15) Identificar padrões em textos.
- 16) Realizar compressão de texto com base em padrões.

5.3 - Ainda sobre Substância e Sofisticação dos objetivos educacionais da Unidade II, se tiver comentários ou sugestões adicionais, favor detalhar aqui.

Obs.: Para simplificar o documento, as seções 6, 7, 8 e 9 deste formulário foram suprimidas por serem idênticas às seções 5, 6, 7 e 8, respectivamente, do Formulário de Avaliação da Unidade I do Livro Computação e Eu.

Apêndice D

Formulário de Avaliação da Unidade III do Livro Computação e Eu

Avaliação da Unidade III do livro Computação e Eu



Formulário de Avaliação da Unidade III do Livro Computação e Eu

Seção 1

*Obrigatório

1. E-mail *

Obs.: Nesta Seção 1, o formulário apresenta o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Para simplificar o documento, o referido termo, que se repete em todos os formulários, foi disponibilizado conforme o Apêndice A.

1.1 - Você gostaria de prosseguir com a pesquisa?*

- Sim
- Não

Seção 2 - Avaliação de unidade(s) anterior(es)

2.1 - Você respondeu o formulário de Avaliação da Unidade I ou II do Livro Computação e Eu?

- Sim Pular para a seção 4 (Sobre a Avaliação)
- Não Pular para a seção 3 (Experiência na área)

Seção 3 - Experiência na área

3.1 - Como você definiria seu perfil principal?*

- Pesquisador(a) da área de educação em computação
- Professor(a) da educação básica ensinando computação
- Estudante de Licenciatura em Computação

3.2 - Qual sua proximidade com a área de Educação em Computação?*

- 1 2 3 4 5
Pouco próximo () () () () () Muito próximo

3.3 - Quanto tempo de experiência você possui na área de Educação em Computação?*

- Menos de 1 ano
- Entre 1 e 2 anos

- () Entre 3 e 4 anos
- () Entre 5 e 9 anos
- () Mais de 10 anos

3.4 - Você já usou o livro Computação e Eu para realizar atividades didáticas ou intervenções na escola?*

- () Sim, usei todo o livro.
- () Sim, usei pelo menos parte dos materiais.
- () Não.

Seção 4 - Sobre a Avaliação

Links importantes para a avaliação. Sugerimos manter o link do livro do professor aberto em outra aba para possíveis consultas ao responder o questionário. Os materiais de apoio disponibilizados também devem ser considerados como parte do livro para a avaliação.

<<Livro do professor>>

https://ia601004.us.archive.org/30/items/computacao_e_eu_livro_do_professor/Computacao_e_eu_livro_professor_V2.pdf

<<Livro do Estudante>>

https://ia801009.us.archive.org/31/items/computacao_e_eu_livro_do_estudante/Computacao_e_eu_livro_estudante_V2.pdf

<<Materiais de Apoio>>

<https://drive.google.com/file/d/14JOfM1L-nYvfwTt4IRie0E1FYVF5jlsO/view>

4. Categorias de Avaliação

Os objetivos explícitos nas aulas da Unidade III serão avaliados considerando a **Substância e Sofisticação** de cada um.

Para a avaliação, **Substância** significa que o estudante é capaz de fazer as atividades ou adquiriu as habilidades expressas no objetivo.

Já a **Sofisticação** significa que as habilidades expressas no objetivo são tratadas no nível de desenvolvimento em que se encontram os estudantes (tanto em relação ao conhecimento atual dos estudantes como à etapa/série escolar).

Quanto ao **Design Educacional**, os critérios abaixo descritos serão utilizados para a avaliação do material. Os outros formulários para a avaliação das demais unidades e do livro completo seguirão os mesmos critérios em relação ao design educacional.

<<Identifica um senso de propósito>>

Parte do planejamento de um currículo coerente envolve decidir sobre seus objetivos e quais experiências de aprendizagem provavelmente contribuirão para atingir esses objetivos. Os revisores determinam a eficácia do material em transmitir um propósito de unidade e um propósito de aula e justificar a sequência de atividades.

<<Constrói sobre as ideias dos estudantes>>

Para promover uma melhor compreensão dos estudantes, é preciso dedicar um tempo para atentar às ideias que eles já têm, tanto as que estão incorretas quanto as que podem servir de base para o aprendizado subsequente. Os revisores determinam quão bem o material especifica o conhecimento pré-requisito, alerta os professores sobre as ideias mais comuns dos alunos, auxilia os professores na identificação das ideias dos estudantes e aborda os equívocos.

<<Engaja os estudantes>>

Para que os estudantes apreciem o poder da computação, eles precisam ter uma noção da variedade e complexidade das ideias e aplicações que a computação pode explicar ou modelar. Os revisores determinam quão bem o material fornece uma variedade de fenômenos ou contextos computacionais e os tornam vívidos para os estudantes, particularmente por meio de um número apropriado de experiências em primeira mão.

<<Desenvolve ideias>>

O letramento computacional requer que os estudantes percebam a ligação entre conceitos e habilidades, os vejam como lógicos e úteis e se tornem capazes de usá-los. Os revisores determinam quão bem o material justifica as ideias, apresenta termos e procedimentos, representa ideias, conecta ideias, demonstra/modela procedimentos e aplicações do conhecimento e fornece oportunidades de prática.

<<Promove o raciocínio do estudante>>

Independente de quão claramente os materiais apresentem ideias, os estudantes (como todas as pessoas) irão conceber seus próprios significados, que podem ou não corresponder aos objetivos de aprendizagem almejados. Os estudantes precisam tornar suas ideias e raciocínios explícitos, submetê-los a um exame minucioso e reformulá-los quando necessário. O fato de o material ser ou não eficaz na promoção do raciocínio do estudante é determinado por quanto o material incentiva os estudantes a explicar seu raciocínio, orienta-os em sua interpretação e raciocínio e os incentiva a pensar sobre o que aprenderam.

<<Avalia o progresso dos estudantes>>

As avaliações devem abordar a gama de conhecimentos e habilidades que se espera que os estudantes aprendam, bem como os tipos de aplicações e contextos onde tais conhecimentos e habilidades são úteis. Os revisores determinam quão bem as avaliações se alinham com os objetivos de aprendizagem estabelecidos no material, avaliam a capacidade dos estudantes de aplicá-los e usam a avaliação para informar o ensino.

<<Aprimora o Ambiente de Aprendizagem>>

É importante fornecer recursos que aprimorem o uso e a implementação do material didático para todos os estudantes. Os revisores determinam se o material oferece suporte de conteúdo ao professor, estabelece uma sala de aula desafiadora e apoia todos os estudantes.

Estes critérios são bastante importantes para a avaliação. Caso você queira consultar as suas descrições novamente, sugerimos abrir o link a seguir em outra aba, com os critérios e suas descrições.

<https://bit.ly/3AtKuSG>

Além destas categorias, os materiais serão avaliados também em relação à Acessibilidade do Professor, Equidade e Conteúdo. Entretanto, as questões sobre estas categorias são autoexplicativas, não necessitando de definições detalhadas como as expressas acima.

Seção 5 - Nesta seção serão avaliados os Objetivos Específicos da Unidade III.

5.1 - O objetivo é atingido com SUBSTÂNCIA, ou seja, após a Unidade III, o estudante é capaz de fazer as atividades ou adquiriu as habilidades expressas no objetivo. Quanto à Substância, avalie os objetivos abaixo:*

(Para cada objetivo abaixo as opções de resposta são: Não é verdadeiro, Um pouco verdadeiro, Moderadamente verdadeiro, Principalmente verdadeiro e Muito verdadeiro)

- 1) Criar projetos no Scratch.
- 2) Imaginar possibilidades para o seu projeto Scratch.
- 3) Entender como o computador executa comandos.
- 4) Descrever ações através de sequência de comandos.
- 5) Navegar entre as abas de comandos do Scratch e encontrar comandos específicos.
- 6) Compreender a ordem de execução em um bloco de programa do Scratch.
- 7) Criar um programa simples por meio de experimentação e iteração a partir de uma lista definida de blocos.
- 8) Investigar um problema em um programa no Scratch.
- 9) Encontrar uma solução para um problema em um programa com erros simples.
- 10) Criar uma representação digital interativa de seus interesses pessoais utilizando o Scratch.
- 11) Familiarizar-se com um conjunto adicional de comandos do Scratch.
- 12) Utilizar blocos de eventos para interagir com as formas.
- 13) Adicionar blocos de sons.
- 14) Aplicar conhecimentos de loops para os eventos.
- 15) Compreender o uso de eventos paralelos.
- 16) Expressar sua criatividade, criando um projeto temático de artes.
- 17) Obter mais fluência com os blocos da categoria de aparência e o editor gráfico do Scratch.
- 18) Familiarizar-se mais com o conceito de loops.
- 19) Familiarizar-se com a criação de fantasias.
- 20) Utilizar conhecimentos sobre loops e fantasias para criar animações.

5.2 - O objetivo é atingido com SOFISTICAÇÃO, ou seja, as habilidades expressas no objetivo são tratadas no nível de desenvolvimento em que se encontram os estudantes (tanto em relação ao conhecimento atual dos estudantes como à etapa/série escolar). Quanto à Sofisticação, avalie os objetivos abaixo:*

(Para cada objetivo abaixo as opções de resposta são: Não é verdadeiro, Um pouco verdadeiro, Moderadamente verdadeiro, Principalmente verdadeiro e Muito verdadeiro)

- 1) Criar projetos no Scratch.
- 2) Imaginar possibilidades para o seu projeto Scratch.
- 3) Entender como o computador executa comandos.
- 4) Descrever ações através de sequência de comandos.
- 5) Navegar entre as abas de comandos do Scratch e encontrar comandos específicos.
- 6) Compreender a ordem de execução em um bloco de programa do Scratch.
- 7) Criar um programa simples por meio de experimentação e iteração a partir de uma lista definida de blocos.
- 8) Investigar um problema em um programa no Scratch.
- 9) Encontrar uma solução para um problema em um programa com erros simples.
- 10) Criar uma representação digital interativa de seus interesses pessoais utilizando o Scratch.
- 11) Familiarizar-se com um conjunto adicional de comandos do Scratch.
- 12) Utilizar blocos de eventos para interagir com as formas.
- 13) Adicionar blocos de sons.

- 14) Aplicar conhecimentos de loops para os eventos.
- 15) Compreender o uso de eventos paralelos.
- 16) Expressar sua criatividade, criando um projeto temático de artes.
- 17) Obter mais fluência com os blocos da categoria de aparência e o editor gráfico do Scratch.
- 18) Familiarizar-se mais com o conceito de loops.
- 19) Familiarizar-se com a criação de fantasias.
- 20) Utilizar conhecimentos sobre loops e fantasias para criar animações.

5.3 - Ainda sobre Substância e Sofisticação dos objetivos educacionais da Unidade III, se tiver comentários ou sugestões adicionais, favor detalhar aqui.

Obs.: Para simplificar o documento, as seções 6, 7, 8 e 9 deste formulário foram suprimidas por serem idênticas às seções 5, 6, 7 e 8, respectivamente, do Formulário de Avaliação da Unidade I do Livro Computação e Eu.

Apêndice E

Formulário de Avaliação da Unidade IV do Livro Computação e Eu

Avaliação da Unidade IV do livro Computação e Eu



Formulário de Avaliação da Unidade IV do Livro Computação e Eu

Seção 1

*Obrigatório

1. E-mail *

Obs.: Nesta Seção 1, o formulário apresenta o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Para simplificar o documento, o referido termo, que se repete em todos os formulários, foi disponibilizado conforme o Apêndice A.

1.1 - Você gostaria de prosseguir com a pesquisa?*

- Sim
- Não

Seção 2 - Avaliação de unidade(s) anterior(es)

2.1 - Você respondeu o formulário de Avaliação da Unidade I, II ou III do Livro Computação e Eu?

- Sim Pular para a seção 4 (Sobre a Avaliação)
- Não Pular para a seção 3 (Experiência na área)

Seção 3 - Experiência na área

3.1 - Como você definiria seu perfil principal?*

- Pesquisador(a) da área de educação em computação
- Professor(a) da educação básica ensinando computação
- Estudante de Licenciatura em Computação

3.2 - Qual sua proximidade com a área de Educação em Computação?*

- 1 2 3 4 5
Pouco próximo () () () () () Muito próximo

3.3 - Quanto tempo de experiência você possui na área de Educação em Computação?*

- Menos de 1 ano
- Entre 1 e 2 anos

- () Entre 3 e 4 anos
- () Entre 5 e 9 anos
- () Mais de 10 anos

3.4 - Você já usou o livro Computação e Eu para realizar atividades didáticas ou intervenções na escola?*

- () Sim, usei todo o livro.
- () Sim, usei pelo menos parte dos materiais.
- () Não.

Seção 4 - Sobre a Avaliação

Links importantes para a avaliação. Sugerimos manter o link do livro do professor aberto em outra aba para possíveis consultas ao responder o questionário. Os materiais de apoio disponibilizados também devem ser considerados como parte do livro para a avaliação.

<<Livro do professor>>

https://ia601004.us.archive.org/30/items/computacao_e_eu_livro_do_professor/Computacao_e_eu_livro_professor_V2.pdf

<<Livro do Estudante>>

https://ia801009.us.archive.org/31/items/computacao_e_eu_livro_do_estudante/Computacao_e_eu_livro_estudante_V2.pdf

<<Materiais de Apoio>>

<https://drive.google.com/file/d/14JOfM1L-nYvfwTt4IRie0E1FYVF5jlsO/view>

4. Categorias de Avaliação

Os objetivos explícitos nas aulas da Unidade IV serão avaliados considerando a **Substância e Sofisticação** de cada um.

Para a avaliação, **Substância** significa que o estudante é capaz de fazer as atividades ou adquiriu as habilidades expressas no objetivo.

Já a **Sofisticação** significa que as habilidades expressas no objetivo são tratadas no nível de desenvolvimento em que se encontram os estudantes (tanto em relação ao conhecimento atual dos estudantes como à etapa/série escolar).

Quanto ao **Design Educacional**, os critérios abaixo descritos serão utilizados para a avaliação do material. O formulário para a avaliação do livro completo seguirá os mesmos critérios em relação ao Design Educacional.

<<Identifica um senso de propósito>>

Parte do planejamento de um currículo coerente envolve decidir sobre seus objetivos e quais experiências de aprendizagem provavelmente contribuirão para atingir esses objetivos. Os revisores determinam a eficácia do material em transmitir um propósito de unidade e um propósito de aula e justificar a sequência de atividades.

<<Constrói sobre as ideias dos estudantes>>

Para promover uma melhor compreensão dos estudantes, é preciso dedicar um tempo para atentar às ideias que eles já têm, tanto as que estão incorretas quanto as que podem servir de base para o aprendizado subsequente. Os revisores determinam quão bem o material especifica o conhecimento pré-requisito, alerta os professores sobre as ideias mais comuns dos alunos, auxilia os professores na identificação das ideias dos estudantes e aborda os equívocos.

<<Engaja os estudantes>>

Para que os estudantes apreciem o poder da computação, eles precisam ter uma noção da variedade e complexidade das ideias e aplicações que a computação pode explicar ou modelar. Os revisores determinam quão bem o material fornece uma variedade de fenômenos ou contextos computacionais e os tornam vívidos para os estudantes, particularmente por meio de um número apropriado de experiências em primeira mão.

<<Desenvolve ideias>>

O letramento computacional requer que os estudantes percebam a ligação entre conceitos e habilidades, os vejam como lógicos e úteis e se tornem capazes de usá-los. Os revisores determinam quão bem o material justifica as ideias, apresenta termos e procedimentos, representa ideias, conecta ideias, demonstra/modela procedimentos e aplicações do conhecimento e fornece oportunidades de prática.

<<Promove o raciocínio do estudante>>

Independente de quão claramente os materiais apresentem ideias, os estudantes (como todas as pessoas) irão conceber seus próprios significados, que podem ou não corresponder aos objetivos de aprendizagem almejados. Os estudantes precisam tornar suas ideias e raciocínios explícitos, submetê-los a um exame minucioso e reformulá-los quando necessário. O fato de o material ser ou não eficaz na promoção do raciocínio do estudante é determinado por quanto o material incentiva os estudantes a explicar seu raciocínio, orienta-os em sua interpretação e raciocínio e os incentiva a pensar sobre o que aprenderam.

<<Avalia o progresso dos estudantes>>

As avaliações devem abordar a gama de conhecimentos e habilidades que se espera que os estudantes aprendam, bem como os tipos de aplicações e contextos onde tais conhecimentos e habilidades são úteis. Os revisores determinam quão bem as avaliações se alinham com os objetivos de aprendizagem estabelecidos no material, avaliam a capacidade dos estudantes de aplicá-los e usam a avaliação para informar o ensino.

<<Aprimora o Ambiente de Aprendizagem>>

É importante fornecer recursos que aprimorem o uso e a implementação do material didático para todos os estudantes. Os revisores determinam se o material oferece suporte de conteúdo ao professor, estabelece uma sala de aula desafiadora e apoia todos os estudantes.

Estes critérios são bastante importantes para a avaliação. Caso você queira consultar as suas descrições novamente, sugerimos abrir o link a seguir em outra aba, com os critérios e suas descrições.

<https://bit.ly/3AtKuSG>

Além destas categorias, os materiais serão avaliados também em relação à Acessibilidade do Professor, Equidade e Conteúdo. Entretanto, as questões sobre estas categorias são autoexplicativas, não necessitando de definições detalhadas como as expressas acima.

Seção 5 - Nesta seção serão avaliados os Objetivos Específicos da Unidade IV.

5.1 - O objetivo é atingido com SUBSTÂNCIA, ou seja, após a Unidade IV, o estudante é capaz de fazer as atividades ou adquiriu as habilidades expressas no objetivo. Quanto à Substância, avalie os objetivos abaixo:*

(Para cada objetivo abaixo as opções de resposta são: Não é verdadeiro, Um pouco verdadeiro, Moderadamente verdadeiro, Principalmente verdadeiro e Muito verdadeiro)

- 1) Investigar um problema e encontrar uma solução em um programa no Scratch.
- 2) Explorar uma gama de conceitos, incluindo sequência e loops, através das práticas de teste e depuração.
- 3) Desenvolver uma lista de estratégias para depuração de projetos.
- 4) Ser capaz de utilizar blocos de Aparência Diga/Pense.
- 5) Ser capaz de utilizar paralelismo para criar animações.
- 6) Ser capaz de ordenar itens em um grupo desordenado de itens.
- 7) Ser capaz de analisar as diferenças entre métodos Ordenação por Seleção e QuickSort.
- 8) Ser capaz de elaborar um roteiro de animação em formato de algoritmo.
- 9) Ser capaz de criar uma animação partindo do roteiro elaborado.
- 10) Ser capaz de elaborar um projeto que combine animação e música.
- 11) Desenvolver maior familiaridade com a manipulação de fantasias, cenários e sons.
- 12) Ser capaz de elaborar um projeto de animação interativa.
- 13) Ser capaz de elaborar um storyboard.
- 14) Ser capaz de implementar um projeto de maior complexidade no Scratch, implementando-o usando ideias de decomposição.

5.2 - O objetivo é atingido com SOFISTICAÇÃO, ou seja, as habilidades expressas no objetivo são tratadas no nível de desenvolvimento em que se encontram os estudantes (tanto em relação ao conhecimento atual dos estudantes como à etapa/série escolar). Quanto à Sofisticação, avalie os objetivos abaixo:*

(Para cada objetivo abaixo as opções de resposta são: Não é verdadeiro, Um pouco verdadeiro, Moderadamente verdadeiro, Principalmente verdadeiro e Muito verdadeiro)

- 1) Investigar um problema e encontrar uma solução em um programa no Scratch.
- 2) Explorar uma gama de conceitos, incluindo sequência e loops, através das práticas de teste e depuração.
- 3) Desenvolver uma lista de estratégias para depuração de projetos.
- 4) Ser capaz de utilizar blocos de Aparência Diga/Pense.
- 5) Ser capaz de utilizar paralelismo para criar animações.
- 6) Ser capaz de ordenar itens em um grupo desordenado de itens.
- 7) Ser capaz de analisar as diferenças entre métodos Ordenação por Seleção e QuickSort.
- 8) Ser capaz de elaborar um roteiro de animação em formato de algoritmo.
- 9) Ser capaz de criar uma animação partindo do roteiro elaborado.
- 10) Ser capaz de elaborar um projeto que combine animação e música.
- 11) Desenvolver maior familiaridade com a manipulação de fantasias, cenários e sons.
- 12) Ser capaz de elaborar um projeto de animação interativa.
- 13) Ser capaz de elaborar um storyboard.
- 14) Ser capaz de implementar um projeto de maior complexidade no Scratch, implementando-o usando ideias de decomposição.

5.3 - Ainda sobre Substância e Sofisticação dos objetivos educacionais da Unidade IV, se tiver comentários ou sugestões adicionais, favor detalhar aqui.

Obs.: Para simplificar o documento, as seções 6, 7, 8 e 9 deste formulário foram suprimidas por serem idênticas às seções 5, 6, 7 e 8, respectivamente, do Formulário de Avaliação da Unidade I do Livro Computação e Eu.

Apêndice F

Formulário de Avaliação Geral do Livro Computação e Eu

Avaliação Geral do livro Computação e Eu



Formulário de Avaliação Geral do Livro Computação e Eu

Seção 1

*Obrigatório

1. E-mail *

Obs.: Nesta Seção 1, o formulário apresenta o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Para simplificar o documento, o referido termo, que se repete em todos os formulários, foi disponibilizado conforme o Apêndice A.

1.1 - Você gostaria de prosseguir com a pesquisa?*

- Sim
- Não

Seção 2 - Avaliação de unidade(s) anterior(es)

2.1 - Você respondeu o formulário de Avaliação da Unidade I, II, III ou IV do Livro Computação e Eu?

- Sim Pular para a seção 4 (Sobre a Avaliação)
- Não Pular para a seção 3 (Experiência na área)

Seção 3 - Experiência na área

3.1 - Como você definiria seu perfil principal?*

- Pesquisador(a) da área de educação em computação
- Professor(a) da educação básica ensinando computação
- Estudante de Licenciatura em Computação

3.2 - Qual sua proximidade com a área de Educação em Computação?*

- 1 2 3 4 5
Pouco próximo () () () () () Muito próximo

3.3 - Quanto tempo de experiência você possui na área de Educação em Computação?*

- Menos de 1 ano
- Entre 1 e 2 anos

- () Entre 3 e 4 anos
- () Entre 5 e 9 anos
- () Mais de 10 anos

3.4 - Você já usou o livro Computação e Eu para realizar atividades didáticas ou intervenções na escola?*

- () Sim, usei todo o livro.
- () Sim, usei pelo menos parte dos materiais.
- () Não.

Seção 4 - Sobre a Avaliação

Links importantes para a avaliação. Sugerimos manter o link do livro do professor aberto em outra aba para possíveis consultas ao responder o questionário. Os materiais de apoio disponibilizados também devem ser considerados como parte do livro para a avaliação.

<<Livro do professor>>

https://ia601004.us.archive.org/30/items/computacao_e_eu_livro_do_professor/Computacao_e_eu_livro_professor_V2.pdf

<<Livro do Estudante>>

https://ia801009.us.archive.org/31/items/computacao_e_eu_livro_do_estudante/Computacao_e_eu_livro_estudante_V2.pdf

<<Materiais de Apoio>>

<https://drive.google.com/file/d/14JOfM1L-nYvfwTt4IRie0E1FYVF5jlsO/view>

4. Categorias de Avaliação

Os resultados esperados de aprendizagem do livro Computação e Eu serão avaliados considerando a Substância e Sofisticação de cada um.

Para a avaliação, **Substância** significa que o estudante é capaz de fazer as atividades ou adquiriu as habilidades expressas no resultado esperado de aprendizagem.

Já a **Sofisticação** significa que as habilidades expressas no resultado esperado de aprendizagem são tratadas no nível de desenvolvimento em que se encontram os estudantes (tanto em relação ao conhecimento atual dos estudantes como à etapa/série escolar).

Quanto ao **Design Educacional**, os critérios abaixo descritos serão utilizados para a avaliação do material.

<<Identifica um senso de propósito>>

Parte do planejamento de um currículo coerente envolve decidir sobre seus objetivos e quais experiências de aprendizagem provavelmente contribuirão para atingir esses objetivos. Os revisores determinam a eficácia do material em transmitir um propósito de unidade e um propósito de aula e justificar a sequência de atividades.

<<Constrói sobre as ideias dos estudantes>>

Para promover uma melhor compreensão dos estudantes, é preciso dedicar um tempo para atentar às ideias que eles já têm, tanto as que estão incorretas quanto as que podem servir de base para o aprendizado subsequente. Os revisores determinam quão bem o material especifica o conhecimento pré-requisito, alerta os professores sobre as ideias mais comuns dos alunos, auxilia os professores na identificação das ideias dos estudantes e aborda os equívocos.

<<Engaja os estudantes>>

Para que os estudantes apreciem o poder da computação, eles precisam ter uma noção da variedade e complexidade das ideias e aplicações que a computação pode explicar ou modelar. Os revisores determinam quão bem o material fornece uma variedade de fenômenos ou contextos computacionais e os tornam vívidos para os estudantes, particularmente por meio de um número apropriado de experiências em primeira mão.

<<Desenvolve ideias>>

O letramento computacional requer que os estudantes percebam a ligação entre conceitos e habilidades, os vejam como lógicos e úteis e se tornem capazes de usá-los. Os revisores determinam quão bem o material justifica as ideias, apresenta termos e procedimentos, representa ideias, conecta ideias, demonstra/modela procedimentos e aplicações do conhecimento e fornece oportunidades de prática.

<<Promove o raciocínio do estudante>>

Independente de quão claramente os materiais apresentem ideias, os estudantes (como todas as pessoas) irão conceber seus próprios significados, que podem ou não corresponder aos objetivos de aprendizagem almejados. Os estudantes precisam tornar suas ideias e raciocínios explícitos, submetê-los a um exame minucioso e reformulá-los quando necessário. O fato de o material ser ou não eficaz na promoção do raciocínio do estudante é determinado por quanto o material incentiva os estudantes a explicar seu raciocínio, orienta-os em sua interpretação e raciocínio e os incentiva a pensar sobre o que aprenderam.

<<Avalia o progresso dos estudantes>>

As avaliações devem abordar a gama de conhecimentos e habilidades que se espera que os estudantes aprendam, bem como os tipos de aplicações e contextos onde tais conhecimentos e habilidades são úteis. Os revisores determinam quão bem as avaliações se alinham com os objetivos de aprendizagem estabelecidos no material, avaliam a capacidade dos estudantes de aplicá-los e usam a avaliação para informar o ensino.

<<Aprimora o Ambiente de Aprendizagem>>

É importante fornecer recursos que aprimorem o uso e a implementação do material didático para todos os estudantes. Os revisores determinam se o material oferece suporte de conteúdo ao professor, estabelece uma sala de aula desafiadora e apoia todos os estudantes.

Estes critérios são bastante importantes para a avaliação. Caso você queira consultar as suas descrições novamente, sugerimos abrir o link a seguir em outra aba, com os critérios e suas descrições.

<https://bit.ly/3AtKuSG>

Além destas categorias, os materiais serão avaliados também em relação à Acessibilidade do Professor, Equidade e Conteúdo. Entretanto, as questões sobre estas categorias são autoexplicativas, não necessitando de definições detalhadas como as expressas acima.

Seção 5 - Nesta seção serão avaliados os Resultados Esperados de Aprendizagem do Livro Computação e Eu

5.1 - O resultado esperado de aprendizagem é atingido com SUBSTÂNCIA, ou seja, após passar pelo livro Computação e Eu completo, o estudante é capaz de fazer as atividades ou adquiriu as habilidades expressas no resultado esperado de aprendizagem. Quanto à Substância, avalie os resultados esperados de aprendizagem abaixo:*

(Para cada item abaixo as opções de resposta são: Não é verdadeiro, Um pouco verdadeiro, Moderadamente verdadeiro, Principalmente verdadeiro e Muito verdadeiro)

- 1) PC1. Usar recursos tecnológicos (por exemplo, quebra-cabeças, programas de raciocínio lógico) para resolver problemas adequados.
- 2) PC2. Usar ferramentas de escrita, câmeras digitais e ferramentas de desenho para ilustrar pensamentos, ideias e histórias com passo-a-passo.
- 3) PC3. Entender como classificar informações, como classificação alunos por data de nascimento, sem usar um computador.
- 4) PC4. Reconhecer que o software é criado para controlar as operações do computador.
- 5) PC5. Demonstrar como 0s e 1s podem ser usados para representar informações.
- 6) PC6. Entender e utilizar as etapas básicas na resolução algorítmica de problemas.
- 7) PC7. Desenvolver um entendimento simples de um algoritmo usando exercícios sem computador.
- 8) PC8. Demonstrar como uma sequência de bits pode ser usada para representar informações alfanuméricas.
- 9) PC9. Fazer uma lista de subproblemas a considerar ao abordar um problema maior.
- 10) PC10. Compreender as conexões entre ciência da computação e outros campos.
- 11) C1. Trabalhar de forma cooperativa e colaborativa com colegas, básicas na resolução algorítmica de problemas..
- 12) C2. Usar ferramentas de tecnologia de produtividade (por exemplo, processamento de texto).
- 13) C3. Identificar maneiras pelas quais o trabalho em equipe e a colaboração podem apoiar a solução de problemas e a inovação.
- 14) PCC1. Usar recursos tecnológicos para realizar pesquisas apropriadas.
- 15) PCC2. Criar produtos multimídia com o apoio de professores,
- 16) membros da família ou parceiros estudantis.
- 17) PCC3. Construir um conjunto de instruções para realizar uma tarefa simples.
- 18) PCC4. Identificar trabalhos que usam computação e tecnologia.
- 19) PCC5. Usar ferramentas de tecnologia (por exemplo, criação de multimídia e texto, apresentação, ferramentas da Web, câmeras digitais e scanners) para atividades de redação, comunicação e publicação individuais.
- 20) PCC6. Construir um programa como um conjunto de instruções passo-a-passo para ser encenado (por exemplo, fazer uma atividade de sanduíche de manteiga de amendoim e geleia).
- 21) PCC7. Implementar soluções de problemas usando uma linguagem de programação visual baseada em blocos.
- 22) PCC8. Navegar entre páginas da Web usando hiperlinks e conduzir pesquisas simples usando mecanismos de pesquisa.
- 23) PCC9. Identificar uma ampla gama de trabalhos que exigem conhecimento ou uso de computação.
- 24) CDC1. Demonstrar um nível apropriado de proficiência na utilização de dispositivos de entrada e saída padrão, para operar com sucesso computadores e tecnologias relacionadas.

- 25) CDC2. Compreender a difusão dos computadores e computação na vida diária (por exemplo, correio,
- 26) download de vídeo e áudio, fornos de microondas, termostatos, sem fio, Internet, dispositivos de computação móvel, sistemas de GPS).
- 27) CDC3. Aplicar estratégias para identificar problemas simples de hardware e software que possam ocorrer durante o uso.
- 28) CDC4. Identifique os fatores que distinguem os seres humanos das máquinas.

5.2 - O resultado esperado de aprendizagem é atingido com SOFISTICAÇÃO, ou seja, as habilidades expressas no resultado esperado de aprendizagem são tratadas no nível de desenvolvimento em que se encontram os estudantes (tanto em relação ao conhecimento atual dos estudantes como à etapa/série escolar). Quanto à sofisticação, avalie os resultados esperados de aprendizagem abaixo:*

(Para cada item abaixo as opções de resposta são: Não é verdadeiro, Um pouco verdadeiro, Moderadamente verdadeiro, Principalmente verdadeiro e Muito verdadeiro)

- 1) PC1. Usar recursos tecnológicos (por exemplo, quebra-cabeças, programas de raciocínio lógico) para resolver problemas adequados.
- 2) PC2. Usar ferramentas de escrita, câmeras digitais e ferramentas de desenho para ilustrar pensamentos, ideias e histórias com passo-a-passo.
- 3) PC3. Entender como classificar informações, como classificação alunos por data de nascimento, sem usar um computador.
- 4) PC4. Reconhecer que o software é criado para controlar as operações do computador.
- 5) PC5. Demonstrar como 0s e 1s podem ser usados para representar informações.
- 6) PC6. Entender e utilizar as etapas básicas na resolução algorítmica de problemas.
- 7) PC7. Desenvolver um entendimento simples de um algoritmo usando exercícios sem computador.
- 8) PC8. Demonstrar como uma sequência de bits pode ser usada para representar informações alfanuméricas.
- 9) PC9. Fazer uma lista de subproblemas a considerar ao abordar um problema maior.
- 10) PC10. Compreender as conexões entre ciência da computação e outros campos.
- 11) C1. Trabalhar de forma cooperativa e colaborativa com colegas, básicas na resolução algorítmica de problemas..
- 12) C2. Usar ferramentas de tecnologia de produtividade (por exemplo, processamento de texto).
- 13) C3. Identificar maneiras pelas quais o trabalho em equipe e a colaboração podem apoiar a solução de problemas e a inovação.
- 14) PCC1. Usar recursos tecnológicos para realizar pesquisas apropriadas.
- 15) PCC2. Criar produtos multimídia com o apoio de professores, membros da família ou parceiros estudantis.
- 17) PCC3. Construir um conjunto de instruções para realizar uma tarefa simples.
- 18) PCC4. Identificar trabalhos que usam computação e tecnologia.
- 19) PCC5. Usar ferramentas de tecnologia (por exemplo, criação de multimídia e texto, apresentação, ferramentas da Web, câmeras digitais e scanners) para atividades de redação, comunicação e publicação individuais.

- 20) PCC6. Construir um programa como um conjunto de instruções passo-a-passo para ser encenado (por exemplo, fazer uma atividade de sanduíche de manteiga de amendoim e geleia).
- 21) PCC7. Implementar soluções de problemas usando uma linguagem de programação visual baseada em blocos.
- 22) PCC8. Navegar entre páginas da Web usando hiperlinks e conduzir pesquisas simples usando mecanismos de pesquisa.
- 23) PCC9. Identificar uma ampla gama de trabalhos que exigem conhecimento ou uso de computação.
- 24) CDC1. Demonstrar um nível apropriado de proficiência na utilização de dispositivos de entrada e saída padrão, para operar com sucesso computadores e tecnologias relacionadas.
- 25) CDC2. Compreender a difusão dos computadores e computação na vida diária (por exemplo, correio, download de vídeo e áudio, fornos de microondas, termostatos, sem fio, Internet, dispositivos de computação móvel, sistemas de GPS).
- 27) CDC3. Aplicar estratégias para identificar problemas simples de hardware e software que possam ocorrer durante o uso.
- 28) CDC4. Identifique os fatores que distinguem os seres humanos das máquinas.

5.3 - Ainda sobre Substância e Sofisticação dos resultados esperados de aprendizagem do Livro Computação e Eu completo, se tiver comentários ou sugestões adicionais, favor detalhar aqui.

Obs.: Para simplificar o documento, as seções 6, 7, 8 e 9 deste formulário foram suprimidas por serem idênticas às seções 5, 6, 7 e 8, respectivamente, do Formulário de Avaliação da Unidade I do Livro Computação e Eu.

Apêndice G

Formulário de Avaliação da Unidade I do Livro Computação e Comunidade

Avaliação da Unidade I do livro Computação e Comunidade



Formulário de Avaliação da Unidade I do Livro Computação e Comunidade

Seção 1

*Obrigatório

1. E-mail *

Obs.: Nesta Seção 1, o formulário apresenta o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Para simplificar o documento, o referido termo, que se repete em todos os formulários, foi disponibilizado conforme o Apêndice A.

1.1 - Você gostaria de prosseguir com a pesquisa?*

- Sim
- Não

Seção 2 - Experiência na área

2.1 - Como você definiria seu perfil principal?*

- Pesquisador(a) da área de educação em computação
- Professor(a) da educação básica ensinando computação
- Estudante de Licenciatura em Computação

2.2 - Qual sua proximidade com a área de Educação em Computação?*

- 1 2 3 4 5
Pouco próximo () () () () () Muito próximo

2.3 - Quanto tempo de experiência você possui na área de Educação em Computação?*

- Menos de 1 ano
- Entre 1 e 2 anos
- Entre 3 e 4 anos
- Entre 5 e 9 anos
- Mais de 10 anos

2.4 - Você já usou o livro Computação e Comunidade para realizar atividades didáticas ou intervenções na escola?

- Sim, usei todo o livro.

- () Sim, usei pelo menos parte dos materiais.
() Não.

Seção 3 - Sobre a Avaliação

Links importantes para a avaliação. Sugerimos manter o link do livro do professor aberto em outra aba para possíveis consultas ao responder o questionário. Os materiais de apoio disponibilizados também devem ser considerados como parte do livro para a avaliação.

<<Livro do professor>>

https://ia801005.us.archive.org/29/items/computacao_e_comunidade_livro_do_professor/Livro_professor_7_ano_V1.pdf

<<Livro do Estudante>>

https://ia801003.us.archive.org/24/items/computacao_e_comunidade_livro_do_estudante/Livro_Estudante_7_ano_V1.pdf

<<Materiais de Apoio>>

<https://drive.google.com/file/d/1swJaKwWiVTCMO6jtwlCvpxt2vj00IAx4/view>

3. Categorias de Avaliação

Os objetivos explícitos nas aulas da Unidade I serão avaliados considerando a Substância e Sofisticação de cada um.

Para a avaliação, **Substância** significa que o estudante é capaz de fazer as atividades ou adquiriu as habilidades expressas no objetivo.

Já a **Sofisticação** significa que as habilidades expressas no objetivo são tratadas no nível de desenvolvimento em que se encontram os estudantes (tanto em relação ao conhecimento atual dos estudantes como à etapa/série escolar).

Quanto ao **Design Educacional**, os critérios abaixo descritos serão utilizados para a avaliação do material. Os outros formulários para a avaliação das demais unidades e do livro completo seguirão os mesmos critérios em relação ao design educacional.

<<Identifica um senso de propósito>>

Parte do planejamento de um currículo coerente envolve decidir sobre seus objetivos e quais experiências de aprendizagem provavelmente contribuirão para atingir esses objetivos. Os revisores determinam a eficácia do material em transmitir um propósito de unidade e um propósito de aula e justificar a sequência de atividades.

<<Constrói sobre as ideias dos estudantes>>

Para promover uma melhor compreensão dos estudantes, é preciso dedicar um tempo para atentar às ideias que eles já têm, tanto as que estão incorretas quanto as que podem servir de base para o aprendizado subsequente. Os revisores determinam quão bem o material especifica o conhecimento pré-requisito, alerta os professores sobre as ideias mais comuns dos alunos, auxilia os professores na identificação das ideias dos estudantes e aborda os equívocos.

<<Engaja os estudantes>>

Para que os estudantes apreciem o poder da computação, eles precisam ter uma noção da variedade e complexidade das ideias e aplicações que a computação pode explicar ou modelar. Os revisores determinam quão bem o material fornece uma variedade de fenômenos ou contextos computacionais e os tornam vívidos para os estudantes, particularmente por meio de um número apropriado de experiências em primeira mão.

<<Desenvolve ideias>>

O letramento computacional requer que os estudantes percebam a ligação entre conceitos e habilidades, os vejam como lógicos e úteis e se tornem capazes de usá-los. Os revisores determinam quão bem o material justifica as ideias, apresenta termos e procedimentos, representa ideias, conecta ideias, demonstra/modela procedimentos e aplicações do conhecimento e fornece oportunidades de prática.

<<Promove o raciocínio do estudante>>

Independente de quão claramente os materiais apresentem ideias, os estudantes (como todas as pessoas) irão conceber seus próprios significados, que podem ou não corresponder aos objetivos de aprendizagem almejados. Os estudantes precisam tornar suas ideias e raciocínios explícitos, submetê-los a um exame minucioso e reformulá-los quando necessário. O fato de o material ser ou não eficaz na promoção do raciocínio do estudante é determinado por quanto o material incentiva os estudantes a explicar seu raciocínio, orienta-os em sua interpretação e raciocínio e os incentiva a pensar sobre o que aprenderam.

<<Avalia o progresso dos estudantes>>

As avaliações devem abordar a gama de conhecimentos e habilidades que se espera que os estudantes aprendam, bem como os tipos de aplicações e contextos onde tais conhecimentos e habilidades são úteis. Os revisores determinam quão bem as avaliações se alinham com os objetivos de aprendizagem estabelecidos no material, avaliam a capacidade dos estudantes de aplicá-los e usam a avaliação para informar o ensino.

<<Aprimora o Ambiente de Aprendizagem>>

É importante fornecer recursos que aprimorem o uso e a implementação do material didático para todos os estudantes. Os revisores determinam se o material oferece suporte de conteúdo ao professor, estabelece uma sala de aula desafiadora e apoia todos os estudantes.

Estes critérios são bastante importantes para a avaliação. Caso você queira consultar as suas descrições novamente, sugerimos abrir o link a seguir em outra aba, com os critérios e suas descrições.

<https://bit.ly/3AtKuSG>

Além destas categorias, os materiais serão avaliados também em relação à Acessibilidade do Professor, Equidade e Conteúdo. Entretanto, as questões sobre estas categorias são autoexplicativas, não necessitando de definições detalhadas como as expressas acima.

Seção 4 - Nesta seção serão avaliados os Objetivos Específicos da Unidade I.

4.1 - O objetivo é atingido com SUBSTÂNCIA, ou seja, após a Unidade I, o estudante é capaz de fazer as atividades ou adquiriu as habilidades expressas no objetivo. Quanto à Substância, avalie os objetivos abaixo:*

(Para cada objetivo abaixo as opções de resposta são: Não é verdadeiro, Um pouco verdadeiro, Moderadamente verdadeiro, Principalmente verdadeiro e Muito verdadeiro)

- 1) Compreender o fluxo em sequência dos algoritmos.
- 2) Resolver problemas simples de lógica de programação envolvendo algoritmos em sequência.
- 3) Compreender como o plano cartesiano funciona.
- 4) Aplicar os conhecimentos sobre ângulos no plano cartesiano do Scratch para resolver problemas.

- 5) Compreender o funcionamento de loops.
- 6) Resolver problemas simples de lógica de programação envolvendo loops.
- 7) Aplicar conhecimentos sobre loop para criação de figuras geométricas.
- 8) Compreender o funcionamento de funções (Meus Blocos).
- 9) Identificar trechos de programas que podem compor uma função.
- 10) Abstrair funcionalidades através de blocos de programas.
- 11) Resolver problemas simples de lógica de programação envolvendo funções.
- 12) Criar funções que recebam parâmetros.
- 13) Compreender o conceito de criptografia, sua importância e seu uso.
- 14) Cifrar mensagens através da cifra de César.
- 15) Decifrar mensagens através da cifra de César.
- 16) Compreender o conceito de rede social e a importância do seu uso responsável.
- 17) Utilizar a rede social do Scratch para compartilhamento e remix de projetos.
- 18) Aplicar conhecimentos sobre funções para criação de figuras geométricas.
- 19) Criar figuras mais sofisticadas utilizando funções que chamam funções.
- 20) Usar condicionais para desenhar figuras com bordas coloridas ou preenchidas.
- 21) Implementar programas que façam desenhos combinando diferentes figuras geométricas.
- 22) Identificar a possibilidade de uso de estruturas de programação como loops aninhados e funções para facilitar rotinas de implementação.
- 23) Entender os impactos sociais negativos das manifestações agressivas praticadas em meios virtuais.
- 24) Compreender como o Bullying é potencializado pela tecnologia.

4.2 - O objetivo é atingido com SOFISTICAÇÃO, ou seja, as habilidades expressas no objetivo são tratadas no nível de desenvolvimento em que se encontram os estudantes (tanto em relação ao conhecimento atual dos estudantes como à etapa/série escolar). Quanto à Sofisticação, avalie os objetivos abaixo:*

(Para cada objetivo abaixo as opções de resposta são: Não é verdadeiro, Um pouco verdadeiro, Moderadamente verdadeiro, Principalmente verdadeiro e Muito verdadeiro)

- 1) Compreender o fluxo em sequência dos algoritmos.
- 2) Resolver problemas simples de lógica de programação envolvendo algoritmos em sequência.
- 3) Compreender como o plano cartesiano funciona.
- 4) Aplicar os conhecimentos sobre ângulos no plano cartesiano do Scratch para resolver problemas.
- 5) Compreender o funcionamento de loops.
- 6) Resolver problemas simples de lógica de programação envolvendo loops.
- 7) Aplicar conhecimentos sobre loop para criação de figuras geométricas.
- 8) Compreender o funcionamento de funções (Meus Blocos).
- 9) Identificar trechos de programas que podem compor uma função.
- 10) Abstrair funcionalidades através de blocos de programas.
- 11) Resolver problemas simples de lógica de programação envolvendo funções.
- 12) Criar funções que recebam parâmetros.

- 13) Compreender o conceito de criptografia, sua importância e seu uso.
- 14) Cifrar mensagens através da cifra de César.
- 15) Decifrar mensagens através da cifra de César.
- 16) Compreender o conceito de rede social e a importância do seu uso responsável.
- 17) Utilizar a rede social do Scratch para compartilhamento e remix de projetos.
- 18) Aplicar conhecimentos sobre funções para criação de figuras geométricas.
- 19) Criar figuras mais sofisticadas utilizando funções que chamam funções.
- 20) Usar condicionais para desenhar figuras com bordas coloridas ou preenchidas.
- 21) Implementar programas que façam desenhos combinando diferentes figuras geométricas.
- 22) Identificar a possibilidade de uso de estruturas de programação como loops aninhados e funções para facilitar rotinas de implementação.
- 23) Entender os impactos sociais negativos das manifestações agressivas praticadas em meios virtuais.
- 24) Compreender como o Bullying é potencializado pela tecnologia.

4.3 - Ainda sobre Substância e Sofisticação dos objetivos educacionais da Unidade I, se tiver comentários ou sugestões adicionais, favor detalhar aqui.

Seção 5 - Nesta seção será avaliado o Design Educacional da Unidade I.

5.1 - Sobre o Design Educacional da Unidade I, avalie os critérios abaixo:*

Caso necessite relembrar as descrições dos critérios abaixo, acesse o link a seguir em outra aba: <https://bit.ly/3AtKuSG>

(Para cada critério abaixo as opções de resposta são: Não é verdadeiro, Um pouco verdadeiro, Moderadamente verdadeiro, Principalmente verdadeiro e Muito verdadeiro)

- 1) Os estudantes conseguem identificar um senso de propósito.
- 2) Os estudantes podem partir de suas ideias e adquirir e construir novos conceitos.
- 3) Os estudantes conseguem se engajar.
- 4) Os estudantes conseguem desenvolver novas ideias.
- 5) Os estudantes são ajudados a promover seu próprio raciocínio.
- 6) Os estudantes são avaliados em seu progresso.
- 7) Os estudantes possuem um ambiente de aprendizagem aprimorado.

5.2 - Ainda sobre o Design Educacional da Unidade I, se tiver comentários ou sugestões adicionais, favor detalhar aqui.

Seção 6 - Nesta seção será avaliada a Acessibilidade do Professor na Unidade I.

6.1 - Sobre a Acessibilidade do Professor na Unidade I, considerando o apoio ao professor, avalie os critérios abaixo:*

(Para cada critério abaixo as opções de resposta são: Não é verdadeiro, Um pouco verdadeiro, Moderadamente verdadeiro, Principalmente verdadeiro e Muito verdadeiro)

- 1) Inclui um plano de aula completo para a preparação e o planejamento dos professores.
- 2) Os materiais são educativos e acessíveis para professores com diferentes conhecimentos de computação (ou seja, definições e exemplos de conceitos de computação são oferecidos para apoiar a aprendizagem do professor).
- 3) Faz conexão com tópicos de computação abordados nas lições anteriores.
- 4) Os materiais fornecem aos professores equívocos e desafios comuns que os estudantes costumam ter em relação aos conceitos, além de possíveis explicações ou soluções.

6.2 - Sobre a Acessibilidade do Professor na Unidade I, considerando os materiais suplementares, avalie os critérios abaixo:*

(Para cada critério abaixo as opções de resposta são: Não é verdadeiro, Um pouco verdadeiro, Moderadamente verdadeiro, Principalmente verdadeiro e Muito verdadeiro)

- 1) Faz questionamentos e propõe discussões aos estudantes.
- 2) As aulas incluem guias de atividades para os estudantes que podem ser distribuídos a eles em papel ou em formato digital de modo a direcionar seus trabalhos.
- 3) Inclui listas de exercícios relevantes.
- 4) Fornece materiais de avaliação aos professores.

6.3 - Ainda sobre Acessibilidade do Professor na Unidade I, se tiver comentários ou sugestões adicionais, favor detalhar aqui.

Seção 7 - Nesta seção será avaliada a Equidade na Unidade I.

7.1 - Sobre a Equidade na Unidade I, considerando cultura (nível comunitário), avalie os critérios abaixo:*

(Para cada critério abaixo as opções de resposta são: Não é verdadeiro, Um pouco verdadeiro, Moderadamente verdadeiro, Principalmente verdadeiro e Muito verdadeiro)

- 1) Reflete e evidencia as diferentes culturas, perspectivas, linguagens e valores comunitários dos estudantes em relação ao patrimônio cultural e/ou à cultura jovem contemporânea (por exemplo, videogames populares ou interesses/atividades comuns dos estudantes).
- 2) Oferece aos alunos a oportunidade de compartilhar sua própria cultura e herança cultural.
- 3) Conecta a aprendizagem aos lares, bairros e comunidades dos estudantes.

7.2 - Sobre a Equidade na Unidade I, considerando Identidade (nível individual), avalie os critérios abaixo:*

(Para cada critério abaixo as opções de resposta são: Não é verdadeiro, Um pouco verdadeiro, Moderadamente verdadeiro, Principalmente verdadeiro e Muito verdadeiro)

- 1) O contexto é significativo e autêntico para os estudantes e se conecta aos interesses deles.
- 2) Oferece oportunidades para que os estudantes contribuam com seus conhecimentos e perspectivas sobre o assunto da aula e compartilhem informações sobre suas experiências de vida.
- 3) Os estudantes se veem representados no currículo e nos materiais didáticos.
- 4) Oferece oportunidades para que os estudantes se representem em seus projetos.

7.3 - Sobre a Equidade na Unidade I, considerando Excepcionalidades (Educação Especial, etc), avalie os critérios abaixo:

(Para cada critério abaixo as opções de resposta são: Não é verdadeiro, Um pouco verdadeiro, Moderadamente verdadeiro, Principalmente verdadeiro e Muito verdadeiro)

- 1) Fornece representações múltiplas dentro da aula, adaptando-se a uma variedade de diferentes tipos de estudantes, usando alternativas para ler, escrever, ouvir e falar, como traduções, imagens ou organizadores gráficos.
- 2) Fornece extensões que permitem uma compreensão mais profunda de tópicos para os estudantes que atingirem as expectativas de desempenho.
- 3) Os métodos de avaliação são acessíveis a todos os estudantes e não penalizam ou recompensam os estudantes devido a excepcionalidades.

7.4 - Ainda sobre Equidade na Unidade I, se tiver comentários ou sugestões adicionais, favor detalhar aqui.

Seção 8 - Nesta seção será avaliado o Conteúdo da Unidade I.

8.1 - Sobre o Conteúdo da Unidade I, considerando os Conteúdos de Computação, avalie os critérios abaixo:*

(Para cada critério abaixo as opções de resposta são: Não é verdadeiro, Um pouco verdadeiro, Moderadamente verdadeiro, Principalmente verdadeiro e Muito verdadeiro)

- 1) O conteúdo está alinhado com os padrões da área (por exemplo, K-12 CSTA Computer Science Standards, CIEB, SBC).
- 2) O conteúdo das aulas é apresentado seguindo uma trajetória que começa com tópicos menos complexos e aumenta gradualmente em complexidade com o tempo.
- 3) Usa a terminologia disciplinar apropriada e promove o uso da terminologia disciplinar pelos estudantes.

8.2 - Sobre o Conteúdo da Unidade I, considerando o Design de Práticas Pedagógicas, avalie os critérios abaixo:*

(Para cada critério abaixo as opções de resposta são: Não é verdadeiro, Um pouco verdadeiro, Moderadamente verdadeiro, Principalmente verdadeiro e Muito verdadeiro)

- 1) As aulas são baseadas em objetivos claros e mensuráveis(metas da aula) que são fornecidos ao professor.
- 2) Cada atividade inclui tempo para os estudantes aplicarem as habilidades que estão sendo ensinadas.
- 3) Inclui uma variedade de estratégias de ensino (por exemplo, discussões, modelagem, atividades do estudante, exercícios, projetos, etc.).
- 4) Oferece oportunidades para os estudantes colaborarem.
- 5) As expectativas instrucionais são fáceis de entender e as instruções são fáceis para os estudantes seguirem.
- 6) Os estudantes têm a oportunidade de compartilhar seus trabalhos com os colegas de classe e receber feedback dos colegas.

8.3 - Sobre o Conteúdo da Unidade I, considerando o Design de Conteúdo, avalie os critérios abaixo:*

(Para cada critério abaixo as opções de resposta são: Não é verdadeiro, Um pouco verdadeiro, Moderadamente verdadeiro, Principalmente verdadeiro e Muito verdadeiro)

- 1) Considera os conhecimentos prévios dos estudantes e os incorpora na aula e/ou cobre materiais não abordados anteriormente.
- 2) As perguntas promovem pensamento de ordem superior(aplicar, analisar, avaliar).
- 3) Oferece suportes para promover uma melhor compreensão e independência à medida que o estudante progride (por exemplo, diminui gradualmente os suportes à medida em que o estudante avança, utiliza a sequência Usar-Modificar-Criar, etc.).
- 4) A aula oferece oportunidades para os estudantes explorarem e fornecerem soluções para questões abertas.
- 5) O conteúdo é apropriado para a etapa/série escolar e a complexidade com que os estudantes conseguem lidar.
- 6) Oferece oportunidades para que os estudantes reflitam sobre sua aprendizagem.

8.4 - Sobre o Conteúdo da Unidade I, considerando o Tema, avalie os critérios abaixo:*

(Para cada critério abaixo as opções de resposta são: Não é verdadeiro, Um pouco verdadeiro, Moderadamente verdadeiro, Principalmente verdadeiro e Muito verdadeiro)

- 1) Inclui uma cobertura adequada dos tópicos de fora da computação usados para situar o leitor (por exemplo, eventos históricos, grupos, culturas, tópicos científicos, etc.).
- 2) As atividades se encaixam de maneira coesa com um enredo claro.

8.5 - Sobre o Conteúdo da Unidade I, considerando a Avaliação, avalie os critérios abaixo:*

(Para cada critério abaixo as opções de resposta são: Não é verdadeiro, Um pouco verdadeiro, Moderadamente verdadeiro, Principalmente verdadeiro e Muito verdadeiro)

- 1) A avaliação fornece aos professores feedback sobre o progresso dos estudantes em direção a um objetivo de aprendizagem.

- 2) As rubricas são baseadas em objetivos e padrões e auxiliam na mensuração da proficiência dos estudantes.
- 3) Avaliações formativas baseadas em objetivos (ou seja, respostas dos alunos aos questionamentos, diários de bordo) estão presentes ao longo do módulo e são incorporadas ao ensino.
- 4) Avaliações somativas baseadas em objetivos estão presentes nas aulas.

8.6 - Ainda sobre Conteúdo da Unidade I, se tiver comentários ou sugestões adicionais, favor detalhar aqui.

Apêndice H

Formulário de Avaliação da Unidade II do Livro Computação e Comunidade

Avaliação da Unidade II do livro Computação e Comunidade



Formulário de Avaliação da Unidade II do Livro Computação e Comunidade

Seção 1

*Obrigatório

1. E-mail *

Obs.: Nesta Seção 1, o formulário apresenta o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Para simplificar o documento, o referido termo, que se repete em todos os formulários, foi disponibilizado conforme o Apêndice A.

1.1 - Você gostaria de prosseguir com a pesquisa?*

- Sim
- Não

Seção 2 - Avaliação de unidade(s) anterior(es)

2.1 - Você respondeu o formulário de Avaliação da Unidade I do Livro Computação e Comunidade?

- Sim Pular para a seção 4 (Sobre a Avaliação)
- Não Pular para a seção 3 (Experiência na área)

Seção 3 - Experiência na área

3.1 - Como você definiria seu perfil principal?*

- Pesquisador(a) da área de educação em computação
- Professor(a) da educação básica ensinando computação
- Estudante de Licenciatura em Computação

3.2 - Qual sua proximidade com a área de Educação em Computação?*

- 1 2 3 4 5
Pouco próximo () () () () () Muito próximo

3.3 - Quanto tempo de experiência você possui na área de Educação em Computação?*

- Menos de 1 ano
- Entre 1 e 2 anos

- () Entre 3 e 4 anos
- () Entre 5 e 9 anos
- () Mais de 10 anos

3.4 - Você já usou o livro Computação e Comunidade para realizar atividades didáticas ou intervenções na escola?*

- () Sim, usei todo o livro.
- () Sim, usei pelo menos parte dos materiais.
- () Não.

Seção 4 - Sobre a Avaliação

Links importantes para a avaliação. Sugerimos manter o link do livro do professor aberto em outra aba para possíveis consultas ao responder o questionário. Os materiais de apoio disponibilizados também devem ser considerados como parte do livro para a avaliação.

<<Livro do professor>>

https://ia801005.us.archive.org/29/items/computacao_e_comunidade_livro_do_profesor/Livro_professor_7_ano_V1.pdf

<<Livro do Estudante>>

https://ia801003.us.archive.org/24/items/computacao_e_comunidade_livro_do_estudante/Livro_Estudante_7_ano_V1.pdf

<<Materiais de Apoio>>

<https://drive.google.com/file/d/1swJaKwWiVTCMO6jtwlCvpxt2vj00lAx4/view>

4. Categorias de Avaliação

Os objetivos explícitos nas aulas da Unidade II serão avaliados considerando a Substância e Sofisticação de cada um.

Para a avaliação, **Substância** significa que o estudante é capaz de fazer as atividades ou adquiriu as habilidades expressas no objetivo.

Já a **Sofisticação** significa que as habilidades expressas no objetivo são tratadas no nível de desenvolvimento em que se encontram os estudantes (tanto em relação ao conhecimento atual dos estudantes como à etapa/série escolar).

Quanto ao **Design Educacional**, os critérios abaixo descritos serão utilizados para a avaliação do material. Os outros formulários para a avaliação das demais unidades e do livro completo seguirão os mesmos critérios em relação ao design educacional.

<<Identifica um senso de propósito>>

Parte do planejamento de um currículo coerente envolve decidir sobre seus objetivos e quais experiências de aprendizagem provavelmente contribuirão para atingir esses objetivos. Os revisores determinam a eficácia do material em transmitir um propósito de unidade e um propósito de aula e justificar a sequência de atividades.

<<Constrói sobre as ideias dos estudantes>>

Para promover uma melhor compreensão dos estudantes, é preciso dedicar um tempo para atentar às ideias que eles já têm, tanto as que estão incorretas quanto as que podem servir de base para o aprendizado subsequente. Os revisores determinam quão bem o material especifica o conhecimento pré-requisito, alerta os professores sobre as ideias mais comuns dos alunos, auxilia os professores na identificação das ideias dos estudantes e aborda os equívocos.

<<Engaja os estudantes>>

Para que os estudantes apreciem o poder da computação, eles precisam ter uma noção da variedade e complexidade das ideias e aplicações que a computação pode explicar ou modelar. Os revisores determinam quão bem o material fornece uma variedade de fenômenos ou contextos computacionais e os tornam vívidos para os estudantes, particularmente por meio de um número apropriado de experiências em primeira mão.

<<Desenvolve ideias>>

O letramento computacional requer que os estudantes percebam a ligação entre conceitos e habilidades, os vejam como lógicos e úteis e se tornem capazes de usá-los. Os revisores determinam quão bem o material justifica as ideias, apresenta termos e procedimentos, representa ideias, conecta ideias, demonstra/modela procedimentos e aplicações do conhecimento e fornece oportunidades de prática.

<<Promove o raciocínio do estudante>>

Independente de quão claramente os materiais apresentem ideias, os estudantes (como todas as pessoas) irão conceber seus próprios significados, que podem ou não corresponder aos objetivos de aprendizagem almejados. Os estudantes precisam tornar suas ideias e raciocínios explícitos, submetê-los a um exame minucioso e reformulá-los quando necessário. O fato de o material ser ou não eficaz na promoção do raciocínio do estudante é determinado por quanto o material incentiva os estudantes a explicar seu raciocínio, orienta-os em sua interpretação e raciocínio e os incentiva a pensar sobre o que aprenderam.

<<Avalia o progresso dos estudantes>>

As avaliações devem abordar a gama de conhecimentos e habilidades que se espera que os estudantes aprendam, bem como os tipos de aplicações e contextos onde tais conhecimentos e habilidades são úteis. Os revisores determinam quão bem as avaliações se alinham com os objetivos de aprendizagem estabelecidos no material, avaliam a capacidade dos estudantes de aplicá-los e usam a avaliação para informar o ensino.

<<Aprimora o Ambiente de Aprendizagem>>

É importante fornecer recursos que aprimorem o uso e a implementação do material didático para todos os estudantes. Os revisores determinam se o material oferece suporte de conteúdo ao professor, estabelece uma sala de aula desafiadora e apoia todos os estudantes.

Estes critérios são bastante importantes para a avaliação. Caso você queira consultar as suas descrições novamente, sugerimos abrir o link a seguir em outra aba, com os critérios e suas descrições.

<https://bit.ly/3AtKuSG>

Além destas categorias, os materiais serão avaliados também em relação à Acessibilidade do Professor, Equidade e Conteúdo. Entretanto, as questões sobre estas categorias são autoexplicativas, não necessitando de definições detalhadas como as expressas acima.

Seção 5 - Nesta seção serão avaliados os Objetivos Específicos da Unidade II.

5.1 - O objetivo é atingido com SUBSTÂNCIA, ou seja, após a Unidade II, o estudante é capaz de fazer as atividades ou adquiriu as habilidades expressas no objetivo. Quanto à Substância, avalie os objetivos abaixo:*

(Para cada objetivo abaixo as opções de resposta são: Não é verdadeiro, Um pouco verdadeiro, Moderadamente verdadeiro, Principalmente verdadeiro e Muito verdadeiro)

- 1) Criar programas no Scratch utilizando os comandos da categoria Texto para Fala.
- 2) Criar programas no Scratch utilizando os comandos da categoria Tradução.
- 3) Criar programas no Scratch utilizando os comandos da categoria Música.
- 4) Criar programas no Scratch utilizando os comandos da categoria Detecção de Vídeo.
- 5) Aprender sobre a evolução dos computadores.
- 6) Refletir sobre o impacto do computador na sociedade.
- 7) Aprender sobre como os computadores realizam buscas.
- 8) Avaliar as diferenças entre Busca Linear e Binária.
- 9) Reconhecer comportamento inteligente em softwares e dispositivos.
- 10) Criar um programa no Scratch que mantenha um breve diálogo com o usuário, colhendo informações e manipulando-as para que o diálogo se pareça com um diálogo entre humanos.

5.2 - O objetivo é atingido com SOFISTICAÇÃO, ou seja, as habilidades expressas no objetivo são tratadas no nível de desenvolvimento em que se encontram os estudantes (tanto em relação ao conhecimento atual dos estudantes como à etapa/série escolar). Quanto à Sofisticação, avalie os objetivos abaixo:*

(Para cada objetivo abaixo as opções de resposta são: Não é verdadeiro, Um pouco verdadeiro, Moderadamente verdadeiro, Principalmente verdadeiro e Muito verdadeiro)

- 1) Criar programas no Scratch utilizando os comandos da categoria Texto para Fala.
- 2) Criar programas no Scratch utilizando os comandos da categoria Tradução.
- 3) Criar programas no Scratch utilizando os comandos da categoria Música.
- 4) Criar programas no Scratch utilizando os comandos da categoria Detecção de Vídeo.
- 5) Aprender sobre a evolução dos computadores.
- 6) Refletir sobre o impacto do computador na sociedade.
- 7) Aprender sobre como os computadores realizam buscas.
- 8) Avaliar as diferenças entre Busca Linear e Binária.
- 9) Reconhecer comportamento inteligente em softwares e dispositivos.
- 10) Criar um programa no Scratch que mantenha um breve diálogo com o usuário, colhendo informações e manipulando-as para que o diálogo se pareça com um diálogo entre humanos.

5.3 - Ainda sobre Substância e Sofisticação dos objetivos educacionais da Unidade II, se tiver comentários ou sugestões adicionais, favor detalhar aqui.

Obs.: Para simplificar o documento, as seções 6, 7, 8 e 9 deste formulário foram suprimidas por serem idênticas às seções 5, 6, 7 e 8, respectivamente, do Formulário de Avaliação da Unidade I do Livro Computação e Comunidade.

Apêndice I

Formulário de Avaliação da Unidade III do Livro Computação e Comunidade

Avaliação da Unidade III do livro Computação e Comunidade



Formulário de Avaliação da Unidade III do Livro Computação e Comunidade

Seção 1

*Obrigatório

1. E-mail *

Obs.: Nesta Seção 1, o formulário apresenta o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Para simplificar o documento, o referido termo, que se repete em todos os formulários, foi disponibilizado conforme o Apêndice A.

1.1 - Você gostaria de prosseguir com a pesquisa?*

- Sim
- Não

Seção 2 - Avaliação de unidade(s) anterior(es)

2.1 - Você respondeu o formulário de Avaliação da Unidade I ou II do Livro Computação e Comunidade?

- Sim Pular para a seção 4 (Sobre a Avaliação)
- Não Pular para a seção 3 (Experiência na área)

Seção 3 - Experiência na área

3.1 - Como você definiria seu perfil principal?*

- Pesquisador(a) da área de educação em computação
- Professor(a) da educação básica ensinando computação
- Estudante de Licenciatura em Computação

3.2 - Qual sua proximidade com a área de Educação em Computação?*

- 1 2 3 4 5
Pouco próximo () () () () () Muito próximo

3.3 - Quanto tempo de experiência você possui na área de Educação em Computação?*

- Menos de 1 ano
- Entre 1 e 2 anos

- () Entre 3 e 4 anos
- () Entre 5 e 9 anos
- () Mais de 10 anos

3.4 - Você já usou o livro Computação e Comunidade para realizar atividades didáticas ou intervenções na escola?*

- () Sim, usei todo o livro.
- () Sim, usei pelo menos parte dos materiais.
- () Não.

Seção 4 - Sobre a Avaliação

Links importantes para a avaliação. Sugerimos manter o link do livro do professor aberto em outra aba para possíveis consultas ao responder o questionário. Os materiais de apoio disponibilizados também devem ser considerados como parte do livro para a avaliação.

<<Livro do professor>>

https://ia801005.us.archive.org/29/items/computacao_e_comunidade_livro_do_profesor/Livro_professor_7_ano_V1.pdf

<<Livro do Estudante>>

https://ia801003.us.archive.org/24/items/computacao_e_comunidade_livro_do_estudante/Livro_Estudante_7_ano_V1.pdf

<<Materiais de Apoio>>

<https://drive.google.com/file/d/1swJaKwWiVTCMO6jtwlCvpxt2vj00lAx4/view>

4. Categorias de Avaliação

Os objetivos explícitos nas aulas da Unidade III serão avaliados considerando a **Substância e Sofisticação** de cada um.

Para a avaliação, **Substância** significa que o estudante é capaz de fazer as atividades ou adquiriu as habilidades expressas no objetivo.

Já a **Sofisticação** significa que as habilidades expressas no objetivo são tratadas no nível de desenvolvimento em que se encontram os estudantes (tanto em relação ao conhecimento atual dos estudantes como à etapa/série escolar).

Quanto ao **Design Educacional**, os critérios abaixo descritos serão utilizados para a avaliação do material. Os outros formulários para a avaliação das demais unidades e do livro completo seguirão os mesmos critérios em relação ao design educacional.

<<Identifica um senso de propósito>>

Parte do planejamento de um currículo coerente envolve decidir sobre seus objetivos e quais experiências de aprendizagem provavelmente contribuirão para atingir esses objetivos. Os revisores determinam a eficácia do material em transmitir um propósito de unidade e um propósito de aula e justificar a sequência de atividades.

<<Constrói sobre as ideias dos estudantes>>

Para promover uma melhor compreensão dos estudantes, é preciso dedicar um tempo para atentar às ideias que eles já têm, tanto as que estão incorretas quanto as que podem servir de base para o aprendizado subsequente. Os revisores determinam quão bem o material especifica o conhecimento pré-requisito, alerta os professores sobre as ideias mais comuns dos alunos, auxilia os professores na identificação das ideias dos estudantes e aborda os equívocos.

<<Engaja os estudantes>>

Para que os estudantes apreciem o poder da computação, eles precisam ter uma noção da variedade e complexidade das ideias e aplicações que a computação pode explicar ou modelar. Os revisores determinam quão bem o material fornece uma variedade de fenômenos ou contextos computacionais e os tornam vívidos para os estudantes, particularmente por meio de um número apropriado de experiências em primeira mão.

<<Desenvolve ideias>>

O letramento computacional requer que os estudantes percebam a ligação entre conceitos e habilidades, os vejam como lógicos e úteis e se tornem capazes de usá-los. Os revisores determinam quão bem o material justifica as ideias, apresenta termos e procedimentos, representa ideias, conecta ideias, demonstra/modela procedimentos e aplicações do conhecimento e fornece oportunidades de prática.

<<Promove o raciocínio do estudante>>

Independente de quão claramente os materiais apresentem ideias, os estudantes (como todas as pessoas) irão conceber seus próprios significados, que podem ou não corresponder aos objetivos de aprendizagem almejados. Os estudantes precisam tornar suas ideias e raciocínios explícitos, submetê-los a um exame minucioso e reformulá-los quando necessário. O fato de o material ser ou não eficaz na promoção do raciocínio do estudante é determinado por quanto o material incentiva os estudantes a explicar seu raciocínio, orienta-os em sua interpretação e raciocínio e os incentiva a pensar sobre o que aprenderam.

<<Avalia o progresso dos estudantes>>

As avaliações devem abordar a gama de conhecimentos e habilidades que se espera que os estudantes aprendam, bem como os tipos de aplicações e contextos onde tais conhecimentos e habilidades são úteis. Os revisores determinam quão bem as avaliações se alinham com os objetivos de aprendizagem estabelecidos no material, avaliam a capacidade dos estudantes de aplicá-los e usam a avaliação para informar o ensino.

<<Aprimora o Ambiente de Aprendizagem>>

É importante fornecer recursos que aprimorem o uso e a implementação do material didático para todos os estudantes. Os revisores determinam se o material oferece suporte de conteúdo ao professor, estabelece uma sala de aula desafiadora e apoia todos os estudantes.

Estes critérios são bastante importantes para a avaliação. Caso você queira consultar as suas descrições novamente, sugerimos abrir o link a seguir em outra aba, com os critérios e suas descrições.

<https://bit.ly/3AtKuSG>

Além destas categorias, os materiais serão avaliados também em relação à Acessibilidade do Professor, Equidade e Conteúdo. Entretanto, as questões sobre estas categorias são autoexplicativas, não necessitando de definições detalhadas como as expressas acima.

Seção 5 - Nesta seção serão avaliados os Objetivos Específicos da Unidade III.

5.1 - O objetivo é atingido com SUBSTÂNCIA, ou seja, após a Unidade III, o estudante é capaz de fazer as atividades ou adquiriu as habilidades expressas no objetivo. Quanto à Substância, avalie os objetivos abaixo:*

(Para cada objetivo abaixo as opções de resposta são: Não é verdadeiro, Um pouco verdadeiro, Moderadamente verdadeiro, Principalmente verdadeiro e Muito verdadeiro)

- 1) Criar um jogo simples no Scratch.
- 2) Movimentar atores através das setas do teclado.
- 3) Movimentar atores através de loops.
- 4) Criar pontuação de jogos através do uso de variáveis.
- 5) Interagir com atores através do mouse.
- 6) Utilizar números aleatórios para temporização e escolha de atores.
- 7) Criar funções para minimizar a repetição de código.
- 8) Desenvolver o raciocínio lógico.
- 9) Compreender o funcionamento de Autômatos Finitos.
- 10) Interagir com atores através do teclado.
- 11) Aplicar o padrão de colisão com cores para a implementação de jogos.
- 12) Utilizar uma ferramenta de criação de slides.
- 13) Montar uma apresentação com um roteiro pré-definido.
- 14) Fazer uma apresentação oral, baseada num arquivo de slides.
- 15) Criar um jogo no Scratch com interação do usuário através da webcam.
- 16) Adicionar física de movimento aos atores do jogo.
- 17) Explorar as possibilidades de remix de projetos na rede social do Scratch.
- 18) Movimentar cenários em corrida sem fim.
- 19) Utilizar números aleatórios para temporização e sorteio.

5.2 - O objetivo é atingido com SOFISTICAÇÃO, ou seja, as habilidades expressas no objetivo são tratadas no nível de desenvolvimento em que se encontram os estudantes (tanto em relação ao conhecimento atual dos estudantes como à etapa/série escolar). Quanto à Sofisticação, avalie os objetivos abaixo:*

(Para cada objetivo abaixo as opções de resposta são: Não é verdadeiro, Um pouco verdadeiro, Moderadamente verdadeiro, Principalmente verdadeiro e Muito verdadeiro)

- 1) Criar um jogo simples no Scratch.
- 2) Movimentar atores através das setas do teclado.
- 3) Movimentar atores através de loops.
- 4) Criar pontuação de jogos através do uso de variáveis.
- 5) Interagir com atores através do mouse.
- 6) Utilizar números aleatórios para temporização e escolha de atores.
- 7) Criar funções para minimizar a repetição de código.
- 8) Desenvolver o raciocínio lógico.
- 9) Compreender o funcionamento de Autômatos Finitos.
- 10) Interagir com atores através do teclado.
- 11) Aplicar o padrão de colisão com cores para a implementação de jogos.
- 12) Utilizar uma ferramenta de criação de slides.
- 13) Montar uma apresentação com um roteiro pré-definido.
- 14) Fazer uma apresentação oral, baseada num arquivo de slides.
- 15) Criar um jogo no Scratch com interação do usuário através da webcam.
- 16) Adicionar física de movimento aos atores do jogo.
- 17) Explorar as possibilidades de remix de projetos na rede social do Scratch.
- 18) Movimentar cenários em corrida sem fim.
- 19) Utilizar números aleatórios para temporização e sorteio.

5.3 - Ainda sobre Substância e Sofisticação dos objetivos educacionais da Unidade III, se tiver comentários ou sugestões adicionais, favor detalhar aqui.

Obs.: Para simplificar o documento, as seções 6, 7, 8 e 9 deste formulário foram suprimidas por serem idênticas às seções 5, 6, 7 e 8, respectivamente, do Formulário de Avaliação da Unidade I do Livro Computação e Comunidade.

Apêndice J

Formulário de Avaliação da Unidade IV do Livro Computação e Comunidade

Avaliação da Unidade IV do livro Computação e Comunidade



Formulário de Avaliação da Unidade IV do Livro Computação e Comunidade

Seção 1

*Obrigatório

1. E-mail *

Obs.: Nesta Seção 1, o formulário apresenta o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Para simplificar o documento, o referido termo, que se repete em todos os formulários, foi disponibilizado conforme o Apêndice A.

1.1 - Você gostaria de prosseguir com a pesquisa?*

- Sim
- Não

Seção 2 - Avaliação de unidade(s) anterior(es)

2.1 - Você respondeu o formulário de Avaliação da Unidade I, II ou III do Livro Computação e Comunidade?

- Sim Pular para a seção 4 (Sobre a Avaliação)
- Não Pular para a seção 3 (Experiência na área)

Seção 3 - Experiência na área

3.1 - Como você definiria seu perfil principal?*

- Pesquisador(a) da área de educação em computação
- Professor(a) da educação básica ensinando computação
- Estudante de Licenciatura em Computação

3.2 - Qual sua proximidade com a área de Educação em Computação?*

1 2 3 4 5
Pouco próximo () () () () () Muito próximo

3.3 - Quanto tempo de experiência você possui na área de Educação em Computação?*

- Menos de 1 ano
- Entre 1 e 2 anos

- () Entre 3 e 4 anos
- () Entre 5 e 9 anos
- () Mais de 10 anos

3.4 - Você já usou o livro Computação e Comunidade para realizar atividades didáticas ou intervenções na escola?*

- () Sim, usei todo o livro.
- () Sim, usei pelo menos parte dos materiais.
- () Não.

Seção 4 - Sobre a Avaliação

Links importantes para a avaliação. Sugerimos manter o link do livro do professor aberto em outra aba para possíveis consultas ao responder o questionário. Os materiais de apoio disponibilizados também devem ser considerados como parte do livro para a avaliação.

<<Livro do professor>>

https://ia801005.us.archive.org/29/items/computacao_e_comunidade_livro_do_profesor/Livro_professor_7_ano_V1.pdf

<<Livro do Estudante>>

https://ia801003.us.archive.org/24/items/computacao_e_comunidade_livro_do_estudante/Livro_Estudante_7_ano_V1.pdf

<<Materiais de Apoio>>

<https://drive.google.com/file/d/1swJaKwWiVTCMO6jtwlCvpxt2vj00lAx4/view>

4. Categorias de Avaliação

Os objetivos explícitos nas aulas da Unidade IV serão avaliados considerando a **Substância e Sofisticação** de cada um.

Para a avaliação, **Substância** significa que o estudante é capaz de fazer as atividades ou adquiriu as habilidades expressas no objetivo.

Já a **Sofisticação** significa que as habilidades expressas no objetivo são tratadas no nível de desenvolvimento em que se encontram os estudantes (tanto em relação ao conhecimento atual dos estudantes como à etapa/série escolar).

Quanto ao **Design Educacional**, os critérios abaixo descritos serão utilizados para a avaliação do material. O formulário para a avaliação do livro completo seguirá os mesmos critérios em relação ao Design Educacional.

<<Identifica um senso de propósito>>

Parte do planejamento de um currículo coerente envolve decidir sobre seus objetivos e quais experiências de aprendizagem provavelmente contribuirão para atingir esses objetivos. Os revisores determinam a eficácia do material em transmitir um propósito de unidade e um propósito de aula e justificar a sequência de atividades.

<<Constrói sobre as ideias dos estudantes>>

Para promover uma melhor compreensão dos estudantes, é preciso dedicar um tempo para atentar às ideias que eles já têm, tanto as que estão incorretas quanto as que podem servir de base para o aprendizado subsequente. Os revisores determinam quão bem o material especifica o conhecimento pré-requisito, alerta os professores sobre as ideias mais comuns dos alunos, auxilia os professores na identificação das ideias dos estudantes e aborda os equívocos.

<<Engaja os estudantes>>

Para que os estudantes apreciem o poder da computação, eles precisam ter uma noção da variedade e complexidade das ideias e aplicações que a computação pode explicar ou modelar. Os revisores determinam quão bem o material fornece uma variedade de fenômenos ou contextos computacionais e os tornam vívidos para os estudantes, particularmente por meio de um número apropriado de experiências em primeira mão.

<<Desenvolve ideias>>

O letramento computacional requer que os estudantes percebam a ligação entre conceitos e habilidades, os vejam como lógicos e úteis e se tornem capazes de usá-los. Os revisores determinam quão bem o material justifica as ideias, apresenta termos e procedimentos, representa ideias, conecta ideias, demonstra/modela procedimentos e aplicações do conhecimento e fornece oportunidades de prática.

<<Promove o raciocínio do estudante>>

Independente de quão claramente os materiais apresentem ideias, os estudantes (como todas as pessoas) irão conceber seus próprios significados, que podem ou não corresponder aos objetivos de aprendizagem almejados. Os estudantes precisam tornar suas ideias e raciocínios explícitos, submetê-los a um exame minucioso e reformulá-los quando necessário. O fato de o material ser ou não eficaz na promoção do raciocínio do estudante é determinado por quanto o material incentiva os estudantes a explicar seu raciocínio, orienta-os em sua interpretação e raciocínio e os incentiva a pensar sobre o que aprenderam.

<<Avalia o progresso dos estudantes>>

As avaliações devem abordar a gama de conhecimentos e habilidades que se espera que os estudantes aprendam, bem como os tipos de aplicações e contextos onde tais conhecimentos e habilidades são úteis. Os revisores determinam quão bem as avaliações se alinham com os objetivos de aprendizagem estabelecidos no material, avaliam a capacidade dos estudantes de aplicá-los e usam a avaliação para informar o ensino.

<<Aprimora o Ambiente de Aprendizagem>>

É importante fornecer recursos que aprimorem o uso e a implementação do material didático para todos os estudantes. Os revisores determinam se o material oferece suporte de conteúdo ao professor, estabelece uma sala de aula desafiadora e apoia todos os estudantes.

Estes critérios são bastante importantes para a avaliação. Caso você queira consultar as suas descrições novamente, sugerimos abrir o link a seguir em outra aba, com os critérios e suas descrições.

<https://bit.ly/3AtKuSG>

Além destas categorias, os materiais serão avaliados também em relação à Acessibilidade do Professor, Equidade e Conteúdo. Entretanto, as questões sobre estas categorias são autoexplicativas, não necessitando de definições detalhadas como as expressas acima.

Seção 5 - Nesta seção serão avaliados os Objetivos Específicos da Unidade IV.

5.1 - O objetivo é atingido com SUBSTÂNCIA, ou seja, após a Unidade IV, o estudante é capaz de fazer as atividades ou adquiriu as habilidades expressas no objetivo. Quanto à Substância, avalie os objetivos abaixo:*

(Para cada objetivo abaixo as opções de resposta são: Não é verdadeiro, Um pouco verdadeiro, Moderadamente verdadeiro, Principalmente verdadeiro e Muito verdadeiro)

- 1) Criar um jogo de corrida no Scratch.
- 2) Movimentar atores através das setas do teclado.
- 3) Utilizar operadores lógicos para detectar situações.
- 4) Utilizar temporizadores para medir o tempo da partida.
- 5) Aplicar o padrão de colisão para a implementação de jogos.
- 6) Criar pontuação de jogos através do uso de variáveis.
- 7) Criar um jogo no Scratch com menu de apresentação e diferentes fases.
- 8) Movimentar atores através de comandos de arrastar e soltar do mouse.
- 9) Criar um jogo no Scratch.
- 10) Implementar comportamento de NPCs simultâneos.
- 11) Criar um Game Design Document (GDD) simples.
- 12) Utilizar os conhecimentos aprendidos sobre mecânica de jogos no Scratch para a construção de um jogo próprio.
- 13) Utilizar uma ferramenta de criação de slides.
- 14) Montar uma apresentação a partir de um roteiro pré-definido.
- 15) Exercitar as habilidades em apresentações orais apoiadas por slides.
- 16) Apresentar um projeto de software de um jogo criado.

5.2 - O objetivo é atingido com SOFISTICAÇÃO, ou seja, as habilidades expressas no objetivo são tratadas no nível de desenvolvimento em que se encontram os estudantes (tanto em relação ao conhecimento atual dos estudantes como à etapa/série escolar). Quanto à Sofisticação, avalie os objetivos abaixo:*

(Para cada objetivo abaixo as opções de resposta são: Não é verdadeiro, Um pouco verdadeiro, Moderadamente verdadeiro, Principalmente verdadeiro e Muito verdadeiro)

- 1) Criar um jogo de corrida no Scratch.
- 2) Movimentar atores através das setas do teclado.
- 3) Utilizar operadores lógicos para detectar situações.
- 4) Utilizar temporizadores para medir o tempo da partida.
- 5) Aplicar o padrão de colisão para a implementação de jogos.
- 6) Criar pontuação de jogos através do uso de variáveis.
- 7) Criar um jogo no Scratch com menu de apresentação e diferentes fases.
- 8) Movimentar atores através de comandos de arrastar e soltar do mouse.
- 9) Criar um jogo no Scratch.
- 10) Implementar comportamento de NPCs simultâneos.
- 11) Criar um Game Design Document (GDD) simples.
- 12) Utilizar os conhecimentos aprendidos sobre mecânica de jogos no Scratch para a construção de um jogo próprio.
- 13) Utilizar uma ferramenta de criação de slides.
- 14) Montar uma apresentação a partir de um roteiro pré-definido.
- 15) Exercitar as habilidades em apresentações orais apoiadas por slides.
- 16) Apresentar um projeto de software de um jogo criado.

5.3 - Ainda sobre Substância e Sofisticação dos objetivos educacionais da Unidade IV, se tiver comentários ou sugestões adicionais, favor detalhar aqui.

Obs.: Para simplificar o documento, as seções 6, 7, 8 e 9 deste formulário foram suprimidas por serem idênticas às seções 5, 6, 7 e 8, respectivamente, do Formulário de Avaliação da Unidade I do Livro Computação e Comunidade.

Apêndice K

Formulário de Avaliação Geral do Livro Computação e Comunidade

Avaliação Geral do livro Computação e Comunidade



Formulário de Avaliação Geral do Livro Computação e Comunidade

Seção 1

*Obrigatório

1. E-mail *

Obs.: Nesta Seção 1, o formulário apresenta o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Para simplificar o documento, o referido termo, que se repete em todos os formulários, foi disponibilizado conforme o Apêndice A.

1.1 - Você gostaria de prosseguir com a pesquisa?*

- Sim
- Não

Seção 2 - Avaliação de unidade(s) anterior(es)

2.1 - Você respondeu o formulário de Avaliação da Unidade I, II, III ou IV do Livro Computação e Comunidade?

- Sim Pular para a seção 4 (Sobre a Avaliação)
- Não Pular para a seção 3 (Experiência na área)

Seção 3 - Experiência na área

3.1 - Como você definiria seu perfil principal?*

- Pesquisador(a) da área de educação em computação
- Professor(a) da educação básica ensinando computação
- Estudante de Licenciatura em Computação

3.2 - Qual sua proximidade com a área de Educação em Computação?*

- 1 2 3 4 5
Pouco próximo () () () () () Muito próximo

3.3 - Quanto tempo de experiência você possui na área de Educação em Computação?*

- Menos de 1 ano
- Entre 1 e 2 anos

- () Entre 3 e 4 anos
- () Entre 5 e 9 anos
- () Mais de 10 anos

3.4 - Você já usou o livro Computação e Comunidade para realizar atividades didáticas ou intervenções na escola?*

- () Sim, usei todo o livro.
- () Sim, usei pelo menos parte dos materiais.
- () Não.

Seção 4 - Sobre a Avaliação

Links importantes para a avaliação. Sugerimos manter o link do livro do professor aberto em outra aba para possíveis consultas ao responder o questionário. Os materiais de apoio disponibilizados também devem ser considerados como parte do livro para a avaliação.

<<Livro do professor>>

https://ia801005.us.archive.org/29/items/computacao_e_comunidade_livro_do_profesor/Livro_professor_7_ano_V1.pdf

<<Livro do Estudante>>

https://ia801003.us.archive.org/24/items/computacao_e_comunidade_livro_do_estudante/Livro_Estudante_7_ano_V1.pdf

<<Materiais de Apoio>>

<https://drive.google.com/file/d/1swJaKwWiVTCMO6jtwlCvpxt2vj00lAx4/view>

4. Categorias de Avaliação

Os resultados esperados de aprendizagem do livro Computação e Comunidade serão avaliados considerando a Substância e Sofisticação de cada um.

Para a avaliação, **Substância** significa que o estudante é capaz de fazer as atividades ou adquiriu as habilidades expressas no resultado esperado de aprendizagem.

Já a **Sofisticação** significa que as habilidades expressas no resultado esperado de aprendizagem são tratadas no nível de desenvolvimento em que se encontram os estudantes (tanto em relação ao conhecimento atual dos estudantes como à etapa/série escolar).

Quanto ao **Design Educacional**, os critérios abaixo descritos serão utilizados para a avaliação do material.

<<Identifica um senso de propósito>>

Parte do planejamento de um currículo coerente envolve decidir sobre seus objetivos e quais experiências de aprendizagem provavelmente contribuirão para atingir esses objetivos. Os revisores determinam a eficácia do material em transmitir um propósito de unidade e um propósito de aula e justificar a sequência de atividades.

<<Constrói sobre as ideias dos estudantes>>

Para promover uma melhor compreensão dos estudantes, é preciso dedicar um tempo para atentar às ideias que eles já têm, tanto as que estão incorretas quanto as que podem servir de base para o aprendizado subsequente. Os revisores determinam quão bem o material especifica o conhecimento pré-requisito, alerta os professores sobre as ideias mais comuns dos alunos, auxilia os professores na identificação das ideias dos estudantes e aborda os equívocos.

<<Engaja os estudantes>>

Para que os estudantes apreciem o poder da computação, eles precisam ter uma noção da variedade e complexidade das ideias e aplicações que a computação pode explicar ou modelar. Os revisores determinam quão bem o material fornece uma variedade de fenômenos ou contextos computacionais e os tornam vívidos para os estudantes, particularmente por meio de um número apropriado de experiências em primeira mão.

<<Desenvolve ideias>>

O letramento computacional requer que os estudantes percebam a ligação entre conceitos e habilidades, os vejam como lógicos e úteis e se tornem capazes de usá-los. Os revisores determinam quão bem o material justifica as ideias, apresenta termos e procedimentos, representa ideias, conecta ideias, demonstra/modela procedimentos e aplicações do conhecimento e fornece oportunidades de prática.

<<Promove o raciocínio do estudante>>

Independente de quão claramente os materiais apresentem ideias, os estudantes (como todas as pessoas) irão conceber seus próprios significados, que podem ou não corresponder aos objetivos de aprendizagem almejados. Os estudantes precisam tornar suas ideias e raciocínios explícitos, submetê-los a um exame minucioso e reformulá-los quando necessário. O fato de o material ser ou não eficaz na promoção do raciocínio do estudante é determinado por quanto o material incentiva os estudantes a explicar seu raciocínio, orienta-os em sua interpretação e raciocínio e os incentiva a pensar sobre o que aprenderam.

<<Avalia o progresso dos estudantes>>

As avaliações devem abordar a gama de conhecimentos e habilidades que se espera que os estudantes aprendam, bem como os tipos de aplicações e contextos onde tais conhecimentos e habilidades são úteis. Os revisores determinam quão bem as avaliações se alinham com os objetivos de aprendizagem estabelecidos no material, avaliam a capacidade dos estudantes de aplicá-los e usam a avaliação para informar o ensino.

<<Aprimora o Ambiente de Aprendizagem>>

É importante fornecer recursos que aprimorem o uso e a implementação do material didático para todos os estudantes. Os revisores determinam se o material oferece suporte de conteúdo ao professor, estabelece uma sala de aula desafiadora e apoia todos os estudantes.

Estes critérios são bastante importantes para a avaliação. Caso você queira consultar as suas descrições novamente, sugerimos abrir o link a seguir em outra aba, com os critérios e suas descrições.

<https://bit.ly/3AtKuSG>

Além destas categorias, os materiais serão avaliados também em relação à Acessibilidade do Professor, Equidade e Conteúdo. Entretanto, as questões sobre estas categorias são autoexplicativas, não necessitando de definições detalhadas como as expressas acima.

Seção 5 - Nesta seção serão avaliados os Resultados Esperados de Aprendizagem do Livro Computação e Comunidade

5.1 - O resultado esperado de aprendizagem é atingido com SUBSTÂNCIA, ou seja, após passar pelo livro Computação e Eu completo, o estudante é capaz de fazer as atividades ou adquiriu as habilidades expressas no resultado esperado de aprendizagem. Quanto à Substância, avalie os resultados esperados de aprendizagem abaixo:*

(Para cada item abaixo as opções de resposta são: Não é verdadeiro, Um pouco verdadeiro, Moderadamente verdadeiro, Principalmente verdadeiro e Muito verdadeiro)

- 1) PC2. Usar passos básicos na solução de problemas algorítmicos para projetar soluções (por exemplo, declaração e exploração de problemas, exemplos de instâncias, design, implementação de uma solução, teste, avaliação).
- 2) PC3. Descrever o processo de paralelização no que se refere à solução de problemas.
- 3) PC4. Definir um algoritmo como uma sequência de instruções que pode ser processada por um computador.
- 4) PC5. Avaliar maneiras pelas quais diferentes algoritmos podem ser usados para resolver o mesmo problema.
- 5) PC6. Trabalhar com algoritmos de busca e classificação.
- 6) PC7. Descrever e analisar uma sequência de instruções que estão sendo seguidas (por exemplo, descrever o comportamento de um personagem em um videogame conforme orientado por regras e algoritmos).
- 7) PC8. Representar dados de várias formas, incluindo texto, sons, imagens e números.
- 8) PC9. Usar representações visuais de estados de problemas, estruturas e dados (por exemplo, gráficos, diagramas, diagramas de rede, fluxogramas).
- 9) PC12. Analisar o grau em que um modelo de computador representa com precisão o mundo real.
- 10) PC13. Usar abstração para decompor um problema em subproblemas.
- 11) PC15. Examinar as conexões entre os elementos da matemática e da ciência da computação, incluindo números binários, lógica, conjuntos e funções.
- 12) PCP6. Usar dispositivos de computação para acessar informações remotas, comunicar-se com outras pessoas e buscar interesses pessoais.
- 13) PCP9. Projetar, desenvolver, publicar e apresentar produtos (por exemplo, páginas da Web, aplicativos móveis, animações) usando recursos de tecnologia que demonstram e comunicam conceitos do currículo.
- 14) PCP11. Implementar soluções de problemas usando uma linguagem de programação, incluindo: comportamento de looping, instruções condicionais, lógica, expressões, variáveis e funções.
- 15) PCP12. Demonstrar boas práticas em segurança de informações pessoais, usando senhas, criptografia e transações seguras.
- 16) PCP13. Identificar carreiras interdisciplinares que são aprimoradas pela ciência da computação.
- 17) C1. Coletar informações e comunicar-se eletronicamente com outras pessoas com suporte de professores, membros da família ou parceiros estudantis.
- 18) C2. Usar recursos on-line, como ambientes da Web colaborativos.
- 19) C3. Usar ferramentas de tecnologia de produtividade (por exemplo, processamento de texto, planilha eletrônica, software de apresentação) para atividades de redação, comunicação e publicação individuais e colaborativas.
- 20) C5. Aplicar ferramentas de produtividade/multimídia e periféricos para agrupar a colaboração e apoiar o aprendizado em todo o currículo.

- 21) C6. Criar, desenvolver, publicar e apresentar, de forma colaborativa, produtos (por exemplo, vídeos, podcasts, websites) usando recursos de tecnologia que demonstram e comunicam conceitos do currículo.
- 22) C7. Colaborar com colegas, especialistas e outras pessoas usando práticas colaborativas, como programação em pares, trabalho em equipes de projeto e participação em atividades de aprendizado ativo em grupo.
- 23) C8. Apresentar disposição necessária para colaboração: fornecer feedback útil, integrar feedback, compreender e aceitar múltiplas perspectivas, e trabalhar com socialização.
- 24) CDC1. Reconhecer que os computadores modelam o comportamento inteligente (como encontrado em robótica, reconhecimento de fala e linguagem e animação por computador).
- 25) CDC9. Descrever o que distingue os seres humanos das máquinas, concentrando-se na inteligência humana versus a inteligência das máquinas e nas maneiras pelas quais podemos comunicar.
- 26) CDC10. Descrever maneiras pelas quais os computadores usam modelos de comportamento inteligente (por exemplo, movimento do robô, compreensão da fala e da linguagem, e visão computacional).
- 27) IC2. Identificar comportamentos sociais e éticos positivos e negativos para o uso da tecnologia.
- 28) IC3. Discutir questões básicas relacionadas ao uso responsável de tecnologia e informação, e as consequências do uso inadequado.
- 29) IC4. Identificar o impacto da tecnologia (por exemplo, redes sociais, cyberbullying).
- 30) IC5. Compreender questões éticas relacionadas a computadores (por exemplo, direitos autorais e propriedade intelectual).
- 31) IC6. Identificar o impacto da tecnologia (por exemplo, redes sociais, cyberbullying, computação e comunicação móvel, tecnologias da Web, segurança cibernética e virtualização) na vida pessoal e na sociedade.
- 32) IC8. Compreender questões éticas relacionadas a computadores e redes (por exemplo, acesso, segurança, privacidade, direitos autorais e propriedade intelectual).
- 33) IC10. Demonstrar conhecimento das mudanças nas tecnologias da informação ao longo do tempo e os efeitos que essas mudanças têm sobre a educação, local de trabalho e sociedade.
- 34) IC11. Analisar os impactos positivos e negativos da computação na cultura humana.
- 35) IC13. Descrever questões éticas relacionadas a computadores e redes (por exemplo, segurança, privacidade, propriedade e compartilhamento de informações).

5.2 - O resultado esperado de aprendizagem é atingido com SOFISTICAÇÃO, ou seja, as habilidades expressas no resultado esperado de aprendizagem são tratadas no nível de desenvolvimento em que se encontram os estudantes (tanto em relação ao conhecimento atual dos estudantes como à etapa/série escolar). Quanto à sofisticação, avalie os resultados esperados de aprendizagem abaixo:*

(Para cada item abaixo as opções de resposta são: Não é verdadeiro, Um pouco verdadeiro, Moderadamente verdadeiro, Principalmente verdadeiro e Muito verdadeiro)

- 1) PC2. Usar passos básicos na solução de problemas algorítmicos para projetar soluções (por exemplo, declaração e exploração de problemas, exemplos de instâncias, design, implementação de uma solução, teste, avaliação).
- 2) PC3. Descrever o processo de paralelização no que se refere à solução de problemas.
- 3) PC4. Definir um algoritmo como uma sequência de instruções que pode ser processada por um computador.
- 4) PC5. Avaliar maneiras pelas quais diferentes algoritmos podem ser usados para resolver o mesmo problema.
- 5) PC6. Trabalhar com algoritmos de busca e classificação.
- 6) PC7. Descrever e analisar uma sequência de instruções que estão sendo seguidas (por exemplo, descrever o comportamento de um personagem em um videogame conforme orientado por regras e algoritmos).
- 7) PC8. Representar dados de várias formas, incluindo texto, sons, imagens e números.
- 8) PC9. Usar representações visuais de estados de problemas, estruturas e dados (por exemplo, gráficos, diagramas, diagramas de rede, fluxogramas).
- 9) PC12. Analisar o grau em que um modelo de computador representa com precisão o mundo real.
- 10) PC13. Usar abstração para decompor um problema em subproblemas.
- 11) PC15. Examinar as conexões entre os elementos da matemática e da ciência da computação, incluindo números binários, lógica, conjuntos e funções.
- 12) PCP6. Usar dispositivos de computação para acessar informações remotas, comunicar-se com outras pessoas e buscar interesses pessoais.
- 13) PCP9. Projetar, desenvolver, publicar e apresentar produtos (por exemplo, páginas da Web, aplicativos móveis, animações) usando recursos de tecnologia que demonstram e comunicam conceitos do currículo.
- 14) PCP11. Implementar soluções de problemas usando uma linguagem de programação, incluindo: comportamento de looping, instruções condicionais, lógica, expressões, variáveis e funções.
- 15) PCP12. Demonstrar boas práticas em segurança de informações pessoais, usando senhas, criptografia e transações seguras.
- 16) PCP13. Identificar carreiras interdisciplinares que são aprimoradas pela ciência da computação.
- 17) C1. Coletar informações e comunicar-se eletronicamente com outras pessoas com suporte de professores, membros da família ou parceiros estudantis.
- 18) C2. Usar recursos on-line, como ambientes da Web colaborativos.
- 19) C3. Usar ferramentas de tecnologia de produtividade (por exemplo, processamento de texto, planilha eletrônica, software de apresentação) para atividades de redação, comunicação e publicação individuais e colaborativas.
- 20) C5. Aplicar ferramentas de produtividade/multimídia e periféricos para agrupar a colaboração e apoiar o aprendizado em todo o currículo.

- 21) C6. Criar, desenvolver, publicar e apresentar, de forma colaborativa, produtos (por exemplo, vídeos, podcasts, websites) usando recursos de tecnologia que demonstram e comunicam conceitos do currículo.
- 22) C7. Colaborar com colegas, especialistas e outras pessoas usando práticas colaborativas, como programação em pares, trabalho em equipes de projeto e participação em atividades de aprendizado ativo em grupo.
- 23) C8. Apresentar disposição necessária para colaboração: fornecer feedback útil, integrar feedback, compreender e aceitar múltiplas perspectivas, e trabalhar com socialização.
- 24) CDC1. Reconhecer que os computadores modelam o comportamento inteligente (como encontrado em robótica, reconhecimento de fala e linguagem e animação por computador).
- 25) CDC9. Descrever o que distingue os seres humanos das máquinas, concentrando-se na inteligência humana versus a inteligência das máquinas e nas maneiras pelas quais podemos comunicar.
- 26) CDC10. Descrever maneiras pelas quais os computadores usam modelos de comportamento inteligente (por exemplo, movimento do robô, compreensão da fala e da linguagem, e visão computacional).
- 27) IC2. Identificar comportamentos sociais e éticos positivos e negativos para o uso da tecnologia.
- 28) IC3. Discutir questões básicas relacionadas ao uso responsável de tecnologia e informação, e as consequências do uso inadequado.
- 29) IC4. Identificar o impacto da tecnologia (por exemplo, redes sociais, cyberbullying).
- 30) IC5. Compreender questões éticas relacionadas a computadores (por exemplo, direitos autorais e propriedade intelectual).
- 31) IC6. Identificar o impacto da tecnologia (por exemplo, redes sociais, cyberbullying, computação e comunicação móvel, tecnologias da Web, segurança cibernética e virtualização) na vida pessoal e na sociedade.
- 32) IC8. Compreender questões éticas relacionadas a computadores e redes (por exemplo, acesso, segurança, privacidade, direitos autorais e propriedade intelectual).
- 33) IC10. Demonstrar conhecimento das mudanças nas tecnologias da informação ao longo do tempo e os efeitos que essas mudanças têm sobre a educação, local de trabalho e sociedade.
- 34) IC11. Analisar os impactos positivos e negativos da computação na cultura humana.
- 35) IC13. Descrever questões éticas relacionadas a computadores e redes (por exemplo, segurança, privacidade, propriedade e compartilhamento de informações).

5.3 - Ainda sobre Substância e Sofisticação dos resultados esperados de aprendizagem do Livro Computação e Comunidade completo, se tiver comentários ou sugestões adicionais, favor detalhar aqui.

Obs.: Para simplificar o documento, as seções 6, 7, 8 e 9 deste formulário foram suprimidas por serem idênticas às seções 5, 6, 7 e 8, respectivamente, do Formulário de Avaliação da Unidade I do Livro Computação e Comunidade.