

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE INFORMÁTICA**

**AVALIAÇÃO DE MATERIAIS EDUCACIONAIS VOLTADOS AO
DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL NAS ESCOLAS
BRASILEIRAS¹**

Gládis Elise Pereira da Silva Kaercher

Professora do Departamento de Estudos Especializados - Faculdade de Educação -
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Eliseo Reategui

Professor do Departamento de Estudos Especializados - Faculdade de Educação -
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Porto Alegre, novembro de 2018.

¹ Trabalho desenvolvido em projeto conjunto com o MEC, para avaliação de tecnologias educacionais (TED 676559/SIAFI).

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	3
1. Contextualização da Avaliação.....	4
1.1. Materiais Relacionados aos demais já mencionados na monografia.....	4
1.2. Materiais Identificados em projetos de Grupos de Pesquisa do CNPq.....	5
1.3. Outros materiais comerciais.....	6
2. Descrição do processo avaliativo	6
3. Detalhamento das Avaliações	9
3.1. Livro “Computer Science Unplugged”	10
3.2. Atividades com os personagens Maurício de Souza	11
3.3. Estacionamento Algorítmico	14
3.4. Atividades Tetris Instrução e Tetris Repetição	16
3.5. Atividades com Flexicards: Labirintos e Programa Zumbi	18
3.6. Cody & Roby.....	20
3.7. 1110011 Moon.....	21
3.8. Alice.....	23
3.9. Scratch	25
3.10. Portugol Studio	27
3.11. AgentSheet & AgentCubes	29
3.12. Kodu Game Lab.....	31
3.13. App Inventor	33
3.14. Code Academy	35
3.15. Processing	36
3.16. Lighbot.....	38
3.17. Tinkercad.....	40
4. Considerações finais.....	43
APÊNDICE I.....	46
APÊNDICE II.....	51
APÊNDICE III.....	56

APRESENTAÇÃO

O presente relatório tem por objetivo descrever os procedimentos adotados para a avaliação de materiais educacionais para desenvolvimento do pensamento computacional. Em consonância com os apontamentos da monografia **Pensamento Computacional - Revisão Bibliográfica**, o processo avaliativo buscou promover o levantamento de um conjunto de tecnologias plugadas (*plugged*) e desplugadas (*unplugged*), em português ou em outros idiomas, distribuídos gratuitamente ou comercializados.

Os processos avaliativos das tecnologias educacionais vêm sendo implementados pelo MEC desde o ano 2006. Em síntese, tais processos visavam garantir a elevação da qualidade e adequação pedagógica dos materiais disponibilizados às Redes de ensino através do Guia de Tecnologias Educacionais. A UFRGS sempre esteve ligada aos processos avaliativos, ora através da participação de avaliadores, membros do corpo docente e indicados pelo MEC, ora através da coordenação de todo o processo avaliativo: da elaboração dos editais à finalização dos processos seletivos, materializando sua atuação na produção do Guia de Tecnologias Educacionais e na elaboração dos Relatórios Finais de Avaliação.

A professora dr^a Gládis Kaercher envolveu-se ativamente nestes processos avaliativos, inicialmente na condição de avaliadora e, posteriormente, de 2013 a 2017, na condição de Coordenadora Pedagógica do Processo Avaliativo. Nesta condição, sua participação envolveu a seleção e preparação das equipes avaliadoras, através de reuniões e treinamentos no sistema avaliativo SATE/UFRGS, bem como o desenvolvimento de indicadores e instrumentos avaliativos; envolveu, ainda, o acompanhamento de todos os pareceres avaliativos, até a elaboração dos pareceres finais, bem como a tessitura da fundamentação pedagógica para a resposta a todos os recursos interpostos nos editais avaliativos havidos durante este período. O professor Dr. Eliseo Reategui, também participou como colaborador dos processos avaliativos das tecnologias educacionais realizados na UFRGS em 2013 e 2015, seja na avaliação das tecnologias ou na revisão dos pareceres elaborados pela equipe avaliadora.

No contexto da avaliação de materiais para apoio ao desenvolvimento do Pensamento Computacional, a profa. Gládis Kaercher e o prof. Eliseo Reategui foram os coordenadores das atividades avaliativas. Além das tarefas de coordenação, ficou ao encargo dos referidos professores definir critérios e estruturar os formulários de avaliação. A profa. Gládis, oriunda da área da Educação, atuou ainda na orientação do processo para que ele contemplasse aspectos pedagógicos essenciais na avaliação dos materiais. Já o prof. Eliseo, com experiência em Ensino e Pesquisa sobre a aprendizagem de programação e pensamento computacional, contribuiu no processo de seleção dos materiais bem como na definição dos critérios avaliativos relacionados ao pensamento computacional.

O relatório aqui apresentado está dividido em quatro partes: na (1) **Contextualização da avaliação** explicitamos os critérios e o processo de seleção das tecnologias PC que foram avaliadas; na (2) **Descrição do processo avaliativo** explicamos como foi constituída a equipe avaliadora (com os critérios de seleção da mesma) e como foram estabelecidos os critérios e instrumentos de avaliação; no (3) **Detalhamento das Avaliações** apresentamos as planilhas avaliativas, os pareceres descritivos e os gráficos representativos das avaliações. Por fim, nas (4) **Considerações finais** objetivamos explicitar, potencialidades e limitações das tecnologias PC disponíveis no mercado brasileiro.

1. Contextualização da Avaliação

A monografia **Pensamento Computacional - Revisão Bibliográfica**² faz menção a 38 materiais plugados e desplugados que hoje são empregados em diferentes iniciativas no mundo todo para desenvolvimento do pensamento computacional. Contudo, tendo-se em vista a dificuldade de acesso, no Brasil, a muitos desses itens, ampliou-se o método de busca para identificar outros materiais que também pudessem ser utilizados para este mesmo fim. Foram utilizados três caminhos de busca complementares:

- Busca por itens relacionados aos materiais já mencionados no relatório;
- Busca por materiais desenvolvidos e disponibilizados por grupos de pesquisa do diretório do CNPq;
- Busca exploratória por materiais comerciais.

A lista com todos os itens pré-selecionados para avaliação neste processo encontra-se no Apêndice I. O detalhamento das buscas e seus respectivos resultados são apresentados nas próximas subseções.

1.1. Materiais Relacionados aos demais já mencionados na monografia

Ao descrever a abordagem PC *unplugged*, a monografia **Pensamento Computacional - Revisão Bibliográfica** faz menção ao material chamado "Autômatos da Turma da Mônica", encontrado no *website* www.computacional.com.br. Nesse mesmo *website*, eram disponibilizadas outras 14 atividades desplugados, em língua portuguesa, no momento das avaliações. Entre essas atividades, cinco não contavam com instruções de utilização e, por isso, foram descartadas. De acordo com suas características, as demais foram agrupadas em 5 conjuntos, cada conjunto considerado como um material independente e encaminhado para a avaliação:

- Atividades com os personagens Maurício de Souza
<http://www.computacional.com.br/index.html#atividades>
- Estacionamento algorítmico
<http://www.computacional.com.br/index.html#atividades>
- Atividades Tetris
<http://www.computacional.com.br/index.html#atividades>
- Atividades com Flexicards
<http://www.computacional.com.br/index.html#atividades>
- 1110011 Moon
<http://www.computacional.com.br/index.html#atividades>

² Texto completo disponível em
<http://www.bibliotecadigital.ufrgs.br/da.php?nrb=001097710&loc=2019&l=2c3152e31f6ea69e>

1.2. Materiais Identificados em projetos de Grupos de Pesquisa do CNPq

Foi realizada uma busca no Diretório de Grupos de Pesquisa do CNPq utilizando-se as palavras-chave:

<Pensamento Computacional>
<Ensino Algoritmos>
<Ensino Programação>.

Foram inicialmente identificados 20 grupos de pesquisa que utilizavam os termos acima listados em seus descritores. Contudo, a maior parte deles tinha como foco o desenvolvimento de sistemas, muito pouco voltados a investigações relacionadas efetivamente ao desenvolvimento do pensamento computacional, o ensino de algoritmos ou o ensino de programação. Apenas três grupos foram identificados com esse enfoque particular:

Grupo de Informática na Educação

Instituição: UNIVALI

Líder(es): André Luís Alice Raabe

Área: Ciência da Computação

<http://lite.acad.univali.br/pt/>

Grupo de pesquisa em ensino de Computação

Instituição: UFRJ

Líder(es): Carla AMOR DIVINO MOREIRA DELGADO, Joao Carlos Pereira da Silva

Área: Ciência da Computação

<http://www.ladybugcodingschool.com/>

Núcleo de Desenvolvimento de Software

Instituição: IFRN

Líder(es): Marília Aranha Freire, Plácido Antonio de Souza Neto

Área: Ciência da Computação

<http://nudes.ifrn.edu.br/index.php/projetos/desenvolvimento-de-games-para-o-ensino-e-aprendizagem-de-logica-de-programacao/>

Cabe ressaltar que o objetivo dessa busca não foi avaliar a produção científica desses grupos de pesquisa, mas sim verificar a disponibilidade de materiais para desenvolvimento do pensamento computacional que fossem oriundos das pesquisas dos referidos grupos. Inicialmente, foram elencados 4 materiais para uma pré-avaliação, considerando sua adequação para o desenvolvimento do Pensamento Computacional. Contudo, entre os três grupos repertoriados, apenas o primeiro mantinha um *website* no qual podiam ser encontrados/baixados os produtos das pesquisas desenvolvidas por seus integrantes. Os demais grupos apenas apresentavam relatos sobre os produtos desenvolvidos e temas das pesquisas realizadas. Como resultado, em função de critérios de adequação e disponibilidade, apenas um material pôde ser encaminhado para a avaliação:

- Portugol Studio
<http://lite.acad.univali.br/pt/portugol-studio/>

1.3. Outros materiais comerciais

Também foi realizada uma busca exploratória no buscador Google por materiais voltados ao desenvolvimento do Pensamento computacional, tanto em inglês quanto em português, utilizando-se os termos:

<computational thinking>
<teaching programming>
<pensamento computacional>
<ensino computação>

Esta busca trouxe websites comerciais de empresas que comercializam ambientes e aplicativos voltados ao ensino da programação. Entre os itens encontrados, foi inicialmente feita a pré-seleção de 18 itens. Contudo, em função de sua disponibilidade para a avaliação, um subconjunto de 6 materiais foi selecionado:

- Microsoft Kodu
<https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=10056>
- App Inventor
<http://appinventor.mit.edu/explore/>
- Code Academy
<https://www.codecademy.com/pt-BR>
- Processing
<https://processing.org/>
- LightBot
<http://lightbot.com/>
- Tinkercad
<https://www.tinkercad.com/circuits>

2. Descrição do processo avaliativo

O processo avaliativo teve início com a composição da equipe de avaliadores: sendo desenvolvido pela UFRGS, o principal critério de composição da equipe foi o de convidar professores do quadro da universidade, diretamente envolvidos com o Pensamento Computacional e/ou as experiências de avaliação de tecnologias educacionais para o MEC.

Com base em tais critérios, compuseram a equipe os professores Dr. Eliseo Reategui (FACED/UFRGS), Dr^a Gládis Kaercher (FACED/UFRGS), Dr^a Magda Bercht (INF/UFRGS), Dr Daltro José Nunes (INF/UFRGS), Dr. Evandro Alves (FACED/UFRGS) e a Dr^a Renata Galante (INF/UFRGS).

A partir da definição da equipe de avaliadores, iniciamos uma sistemática de reuniões presenciais onde foram retomados os documentos produzidos durante os processos de avaliação de tecnologias educacionais, coordenados pelo Instituto de Informática da UFRGS, sob solicitação do MEC, no período de 2013 a 2016, objetivando retomar os documentos norteadores dos aspectos legais, ligados às tecnologias educacionais. Esta retomada dos documentos pretendeu promover a apropriação do ordenamento legal para a elaboração de

critérios para a verificação de tais aspectos quando da avaliação dos materiais voltados ao desenvolvimento do PC.

Assim, utilizamos como base para a construção dos critérios de avaliação legais documentos reguladores da básica tais como a Constituição Federal de 1988 (CF), Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Diretrizes Curriculares específicas [Educação Infantil, Educação para as Relações Etnicorraciais, Ensino Fundamental (EF)], o Estatuto da Pessoa com Deficiência (Lei 13146 de 6/5/2015), a Base Nacional Comum Curricular, dentre outros.

Buscamos assim, ressaltar em especial as prescrições da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que ao mesmo tempo em que ratificam os preceitos expressos na CF, os complementam, determinando que o desenvolvimento do ensino observe, ainda, os princípios de respeito à liberdade e apreço à tolerância; valorização da experiência extraescolar e vinculação entre a educação escolar, o trabalho e as práticas sociais. No âmbito da LDB, demos especial destaque ao art. 32 que aponta que a educação escolar deve ter por objetivo a formação básica do cidadão, envolvendo:

- a) O desenvolvimento da capacidade de aprender, por meio do pleno domínio tanto da leitura e da escrita quanto do cálculo;
- b) A compreensão do ambiente natural e social, do sistema político, da tecnologia, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade;
- c) A aquisição de conhecimentos e habilidades, assim como a formação de atitudes e valores essenciais ao adequado convívio social; e
- d) O fortalecimento dos vínculos de família, dos laços de solidariedade humana e da tolerância recíproca em que se assenta a vida social.

Neste sentido, procuramos considerar que na sociedade brasileira contemporânea os diversos materiais deveriam estar no centro do processo educativo como forma de ampliar e aprofundar seu uso e, portanto, esta avaliação objetivou, também, buscar meios de superar a prática apenas instrumental que muitas vezes se faz deles. Assim, analisamos os materiais voltados para o desenvolvimento do PC, aqui avaliados, não apenas considerando-os como simples material de apoio em sala de aula, mas, sobretudo, como um componente essencial e estruturante das ações pedagógicas, considerando que as mesmas devam estar em harmonia com os preceitos destacados da Constituição Federal e da LDB.

Para a elaboração dos critérios específicos de avaliação voltados para o PC, procuramos embasar nossa planilha nos apontamentos da Sociedade Brasileira de Computação, em especial o documento:

Referenciais de Formação em Computação: Educação Básica – documento aprovado pela Comissão de Educação e apresentado no CSBC 2017 durante as Assembleias do WEI e da SBC.

O referido documento apresenta as habilidades relacionadas ao ensino de Computação para as etapas da Educação Básica, segmentadas pelos eixos Pensamento Computacional (PC), Mundo Digital (MD) e Cultura Digital (CD). Para efeitos deste processo avaliativo, foram considerados os critérios relacionados ao Pensamento Computacional, a saber:

- a) Compreender uma situação problema criando e identificando sequências de passos de uma tarefa para sua solução.
- b) Representar os passos de uma tarefa através de uma notação pictórica, de forma organizada e relacional.
- c) Criar passos para solução de problemas relacionados ao movimento do corpo e trajetórias espaciais.
- d) Representar em experiências concretas as principais abstrações para descrever dados.
- e) Identificar as principais abstrações para construir processos: escolha, composição e repetição, simulando e definindo algoritmos simples que representem situações do cotidiano infantil.
- f) Compreender a técnica de decompor um problema para solucioná-lo.
- g) Utilizar linguagens visuais e língua nativa para representar dados e processos.
- h) Formalizar os conceitos de dados estruturados.
- i) Empregar o conceito de recursão, para a compreensão mais profunda da técnica de solução através de decomposição de problemas.
- j) Construir soluções de problemas usando a técnica de generalização, permitindo o reuso de soluções de problemas em outros contextos, aperfeiçoando e articulando saberes escolares.
- k) Relacionar um algoritmo descrito em uma linguagem visual com sua representação em uma linguagem de programação.
- l) Elaborar projetos integrados às áreas de conhecimento curriculares, em equipes, solucionando problemas, usando computadores, celulares, e outras máquinas processadoras de instruções.
- m) Compreender a técnica de solução de problemas através de transformações: comparar problemas para reusar soluções.
- n) Analisar algoritmos quanto ao seu custo (tempo, espaço, energia, ...) para poder justificar a adequação das soluções a requisitos e escolhas entre diferentes soluções.
- o) Argumentar sobre a correção de algoritmos, permitindo justificar que uma solução de fato resolve o problema proposto.
- p) Reconhecer o conceito de meta-programação como uma forma de generalização.
- q) Entender os limites da Computação para diferenciar o que pode ou não ser mecanizado, buscando uma compreensão mais ampla dos processos mentais envolvidos na resolução de problemas.

O formulário completo contendo todos os critérios utilizados para a avaliação dos materiais se encontra no Apêndice II.

Foi então realizado um chamamento público simplificado para a seleção de um bolsista para apoio às atividades de avaliação. O objetivo da seleção de bolsista foi buscar apoio para a testagem de acesso, funcionamento e demais elementos de pré-requisitos dos materiais. O chamamento ocorreu em duas etapas: a primeira consistiu na seleção dos candidatos cujo *curriculum* evidenciasse explícita relação com o PC, quer por atuação juntos às escolas em áreas afins (programação ou robótica) quer por envolvimento em pesquisa. Após esta etapa, os candidatos selecionados foram entrevistados pela coordenação de avaliações. O Apêndice III contém o texto e critérios utilizados na seleção. Encerradas as entrevistas, divulgados os resultados, de imediato designou-se ao bolsista as primeiras tarefas (testagem dos acessos e disponibilizações).

Feitas as testagens procedemos a distribuição das tecnologias aos avaliadores, divididos em três duplas, compostas por professores do INF e da FACED, respectivamente. A seguir, são apresentadas as avaliações, iniciando-se pelos materiais desplugados e passando-se em seguida para os plugados.

3. Detalhamento das Avaliações

A partir da aplicação dos métodos de busca descritos na seção anterior, os números de tecnologias pré-selecionadas para avaliação foram:

- Desplugadas: 37
- Plugadas: 34
- Total: 71

Entre elas, em função de sua disponibilidade foram efetivamente selecionadas:

- Desplugadas: 7
- Plugadas: 10
- Total: 17

A disponibilidade do material foi considerada como acesso via Internet sem custo para aquisição de sua versão completa ou versão de avaliação. O quadro 1 mostra a lista de materiais em ordem alfabética, com informações sobre sua categoria (plugado/desplugado) e URL de acesso.

Quadro 1: Informações de acesso sobre os materiais avaliados

Título	Plugado (P)/ Desplugado (D)	URL: Último acesso em 14/11/2018
1110011 Moon	D	http://www.comp.us.es/#MOON
AgentSheet & AgentCubes	P	http://www.agentsheets.com/ http://www.agentsheets.com/agentcubes/index.html
Alice	P	https://www.alice.org/
App Inventor	P	http://appinventor.mit.edu/explore/
Atividades com Flexicards	D	http://www.computacional.com.br/index.html#atividades
Atividades com os personagens Maurício de Souza	D	http://www.computacional.com.br/index.html#atividades
Atividades Tetris	D	http://www.computacional.com.br/index.html#atividades
Code Academy	P	https://www.codecademy.com/pt-BR
Cody & Roby	D	http://codeweek.it/cody-roby-en/
Estacionamento Algorítmico	D	http://www.computacional.com.br/index.html#atividades
Kodu Game Lab	P	https://www.kodugamelab.com/
Lighbot	P	http://lightbot.com/
Livro “Computer Science Unplugged”	D	https://classic.csunplugged.org/wp-content/uploads/2014/12/CSUnpluggedTeachers-portuguese-brazil-feb-2011.pdf
Portugol Studio	P	http://lite.acad.univali.br/portugol/
Processing	P	https://processing.org/
Scratch	P	https://scratch.mit.edu/
Tinkercad	P	https://www.tinkercad.com/circuits/

A seguir são apresentadas as avaliações realizadas para cada um dos 17 materiais para desenvolvimento do Pensamento Computacional. São apresentadas informações sobre sua

categoria (plugado/desplugado), língua utilizada em sua interface, licença para utilização e custo associado, etapa da Educação Básica para a qual melhor se destina (Anos Iniciais do Ensino Fundamental, Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio), Sistema Operacional no qual o material pode ser empregado, bem como a infraestrutura necessária.

3.1. Livro “Computer Science Unplugged”

- **Autor/desenvolvedor/proprietário:** Tim Bell, Ian H. Witten e Mike Fellows
- **Categoria:** desplugado
- **Acesso:** <https://classic.csunplugged.org/wp-content/uploads/2014/12/CSUnpluggedTeachers-portuguese-brazil-feb-2011.pdf>
- **Língua:** Português
- **Licença/Custo:** Creative Commons
- **Etapas da Educação Básica:** Anos Iniciais, Anos Finais
- **Sistema operacional:** N/A
- **Infraestrutura necessária:** N/A



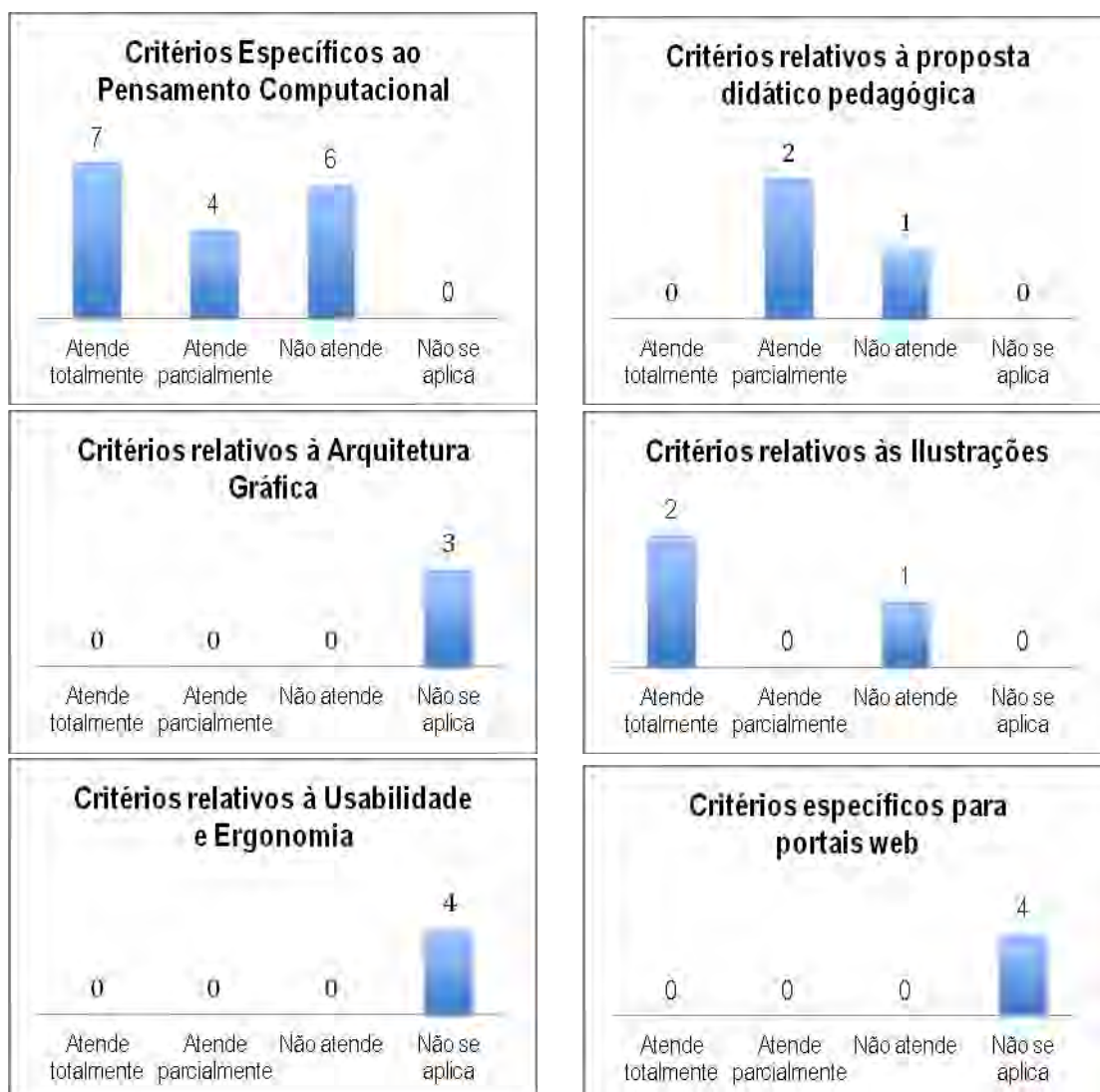
Descrição

O material, originalmente escrito em inglês mas com versão adaptada para o português, consiste de um livro com atividades estruturadas para o desenvolvimento de conceitos como código binário, algoritmos, redes, criptografia, compressão de dados. Volta-se, sobretudo, ao ensino fundamental, mas pode ser adaptado, com modificações nos seus objetivos, para atividades tanto para a educação infantil, como para a educação de jovens e adultos. O conteúdo do livro contém as atividades e as orientações de como realizá-las. Apresenta, no início de cada atividade, o público alvo e as habilidades prévias desejadas que quem vai realizar as atividades deveria já ter desenvolvidas. Apresenta materiais impressos a serem utilizados nas atividades e imagens ilustrativas que buscam auxiliar na compreensão de como se deve conduzi-las.

Parecer avaliativo

O livro apresenta com clareza os conceitos trabalhados, bem como possibilidades de ampliação e variação das atividades, além de desdobramentos futuros. Os conteúdos são apresentados em uma sequência que vai desde o código binário até o de interface homem-máquina. Há relações explicitadas pelos autores entre as atividades, mas não há uma progressão sequencial explicitada quanto aos conhecimentos como pré-requisitos. As atividades estão centradas em situações individuais e coletivas, utilizando os impressos contidos no livro ou atividades de quadro. As atividades partem da representação em papel, sobretudo dos impressos estruturados, para seu desenvolvimento. Apesar de trabalhar os conceitos de algoritmo, esses não são levados para uma linguagem de programação, o que seria adequado para o Ensino Médio. O material tem bom potencial para o desenvolvimento do raciocínio lógico e de estratégias de resolução de problemas, mas não explora a corporeidade, elemento apropriado para a educação infantil. Nesse sentido, o conteúdo do livro está de acordo com a faixa escolar estipulada: anos iniciais e finais do ensino fundamental.

Gráficos com resumo da avaliação dos diferentes critérios

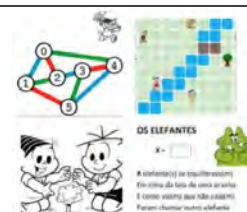


Conclusões

O material tem como ponto forte se prestar ao trabalho pedagógico envolvendo pensamento computacional, sobretudo por trabalhá-lo sem o auxílio de computadores ou outros equipamentos eletrônicos. Trata-se de um material adequado para utilização nos anos iniciais, mas que também pode atender os anos finais do ensino fundamental. Destaca-se o fato de o material estar disponível sob licença *Creative Commons*.

3.2. Atividades com os personagens Maurício de Souza

- **Autor/desenvolvedor/proprietário:** Pensamento Computacional Brasil/Christian Brackmann
- **Categoria:** desplugado
- **Acesso:** <http://www.computacional.com.br/index.html#atividades>
- **Língua:** Português



-
- **Licença/Custo:** Creative Commons
 - **Etapas da Educação Básica:** Educação Infantil, Anos Iniciais
 - **Sistema operacional:** N/A
 - **Infraestrutura necessária:** N/A
-

Descrição

Trata-se de um portal sobre pensamento computacional que possui uma série de atividades disponíveis para *download*, com o intuito de trabalhar com os estudantes sem o uso de computador (desplugado). O objetivo principal é desenvolver o raciocínio lógico e o pensamento computacional, sem aprofundar questões relacionadas à programação. São quatro focos principais: decomposição; autômatos; mapa; e algoritmo musical. As atividades são voltadas para estudantes da educação infantil e os anos iniciais do ensino fundamental. As atividades são criadas em parceria com a empresa Thinkfun, Inc. e Estúdios Maurício de Souza, com personagens amplamente conhecidos do universo infantil.

Parecer avaliativo

As atividades “*Mapa da Turma da Mônica*” foram desenvolvidas para um jogo de tabuleiro com os personagens da Turma da Mônica. O estudante deve definir as rotas para que dois personagens se encontrem espacialmente no tabuleiro. As operações permitidas são caminhar para a direita, para a esquerda, para cima e para baixo. De forma lúdica, os estudantes aprendem a definir uma sequência de passos e os movimentos básicos da tela de um computador. Tecnicamente, desenvolve-se nos estudantes o entendimento sobre a definição de passos para a solução de problemas relacionados aos movimentos do corpo e trajetórias espaciais. O jogo também desenvolve a decomposição de problemas, porém de forma limitada, pois só possui três movimentos básicos. Permite o aprendizado do reuso e do reconhecimento de padrões, através do uso das mesmas operações básicas e da simplificação/redução do problema através da multiplicação de operações que se repetem, para a busca entre dois trajetos distintos no tabuleiro.

A atividade “Algoritmo Musical”, de forma muito semelhante, tem o objetivo de desenvolver o reuso e a decomposição. Através do texto de uma música infantil, cuidadosamente escolhida por conter muitas repetições, a atividade solicita que o estudante substitua a letra da música pelas operações matemáticas básicas (por exemplo, soma e multiplicação). Assim, as músicas devem ser convertidas em expressões algorítmicas para representar as repetições e sequências. O estudante deve reduzir o texto da música utilizando uma linguagem algorítmica. Com isso, desenvolve a abstração, o resumo e repetitividade.

A atividade “*Decomposição com a Turma da Mônica*” traz uma imagem de ação do lado esquerdo e um conjunto de linhas em branco do lado direito, para o estudante descrever uma lista de instruções necessárias para que os objetivos da ação da imagem sejam atendidos. A atividade desenvolve a abstração e a decomposição no contexto de algoritmos e pensamento computacional sem a necessidade de introduzir uma linguagem de programação propriamente dita. O foco está na escrita dos passos de um algoritmo para solução de um problema em português.

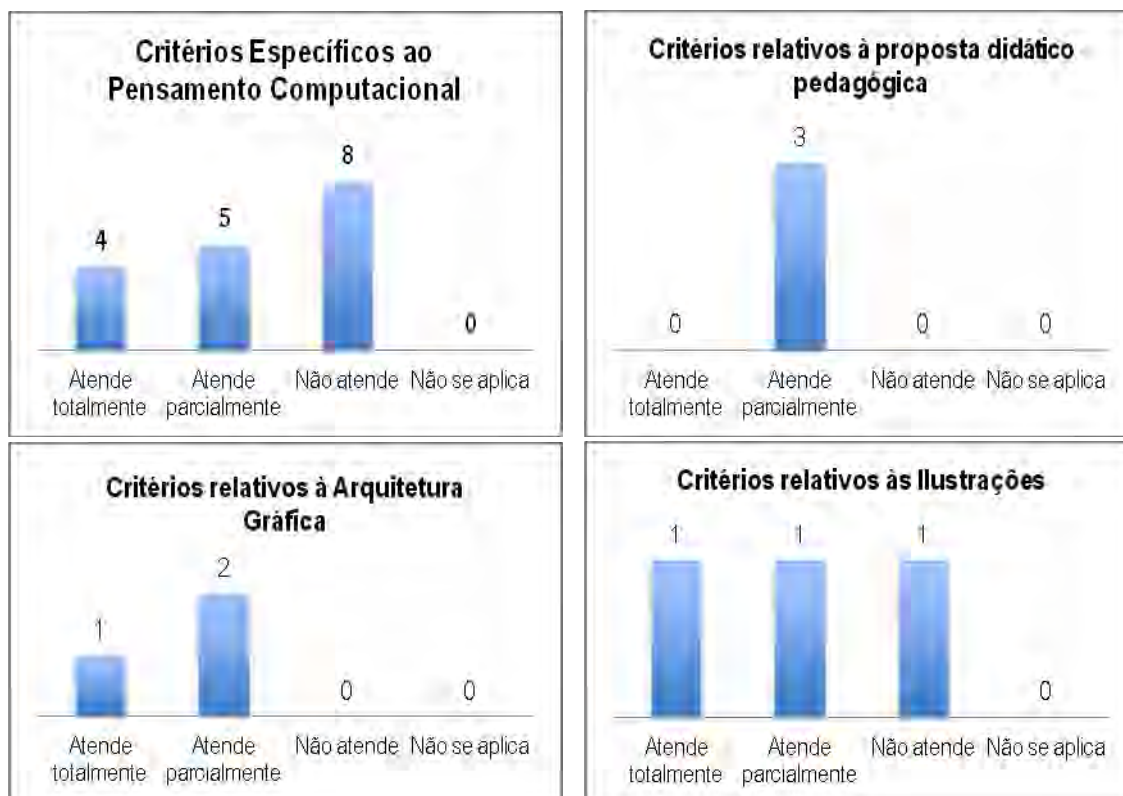
A atividade “*Autômatos da Mônica*” simula uma rota de fuga, na qual os estudantes precisam ajudar o Cebolinha a fugir da Mônica e o Cascão a escapar da chuva. A atividade permite exercitar a abstração, decomposição, reconhecimento de padrão e algoritmos, através da resolução de autômatos finitos determinísticos representados por um diagrama similar ao de transição de estados, sem que esses conceitos precisem ser explicitamente apresentados aos estudantes.

Tecnicamente, as quatro atividades permitem identificar as principais abstrações para construir processos: escolha, composição e repetição, simulando e definindo algoritmos simples que representem situações do cotidiano infantil (Turma da Mônica). Todas as atividades também focam na compreensão do reuso. As ilustrações são adequadas aos objetivos propostos. Porém, graficamente limitadas, pois o material deve ser impresso e não realizado com auxílio de computador.

As atividades **não** contemplam a descrição de estruturas de dados nem recursão. Não estabelecem nenhuma relação direta entre a representação visual e a escrita em linguagem algorítmica ou linguagem de programação. As atividades também não analisam o tempo e custo dos algoritmos, nem fazem correção automática de forma a mostrar que a solução de fato resolve o problema proposto.

Todas as atividades do Portal possuem um *link* que contém os materiais para impressão e um tutorial que explica passo a passo os procedimentos didáticos para o professor e as habilidades que serão desenvolvidas.

Gráficos com resumo da avaliação dos diferentes critérios





Conclusões

O Portal tem potencial para uso em escolas públicas no contexto de aprendizagem do pensamento computacional na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Outras ferramentas mais completas poderiam de uma só vez abarcar mais recursos que propiciem o desenvolvimento do pensamento computacional. Duas vantagens se destacam: o portal traz uma série de atividades de forma lúdica com personagens conhecidos do universo infantil brasileiro, sem que haja a necessidade das escolas possuírem recursos computacionais.

3.3. Estacionamento Algorítmico

- **Autor/desenvolvedor/proprietário:** Pensamento Computacional Brasil/Christian Brackmann
- **Categoria:** desplugado
- **Acesso:** <http://www.computacional.com.br/index.html#atividades>
- **Língua:** Português
- **Licença/Custo:** Creative Commons
- **Etapas da Educação Básica:** Educação Infantil, Anos Iniciais
- **Sistema operacional:** N/A
- **Infraestrutura necessária:** N/A



Descrição

O “*Estacionamento Algorítmico*” é uma atividade, dentro de um Portal sobre pensamento computacional, estruturada como um jogo de tabuleiro, no qual o estudante deve retirar um carro vermelho do centro de um estacionamento, sem bater ou passar por cima dos outros carros. As operações permitidas são mover para a direita, para a esquerda, para cima e para baixo. De forma lúdica, os estudantes aprendem a definir uma sequência de passos e os movimentos básicos da tela de um computador.

Parecer avaliativo

Tecnicamente, desenvolve-se nos estudantes o entendimento sobre a definição de passos para a solução de problemas relacionados aos movimentos do corpo e trajetórias espaciais. O jogo também desenvolve a decomposição de problemas, porém de forma limitada, pois só possui quatro movimentos básicos. Permite o aprendizado do reuso e do reconhecimento de padrões, através do uso das mesmas operações básicas e da simplificação/redução do problema.

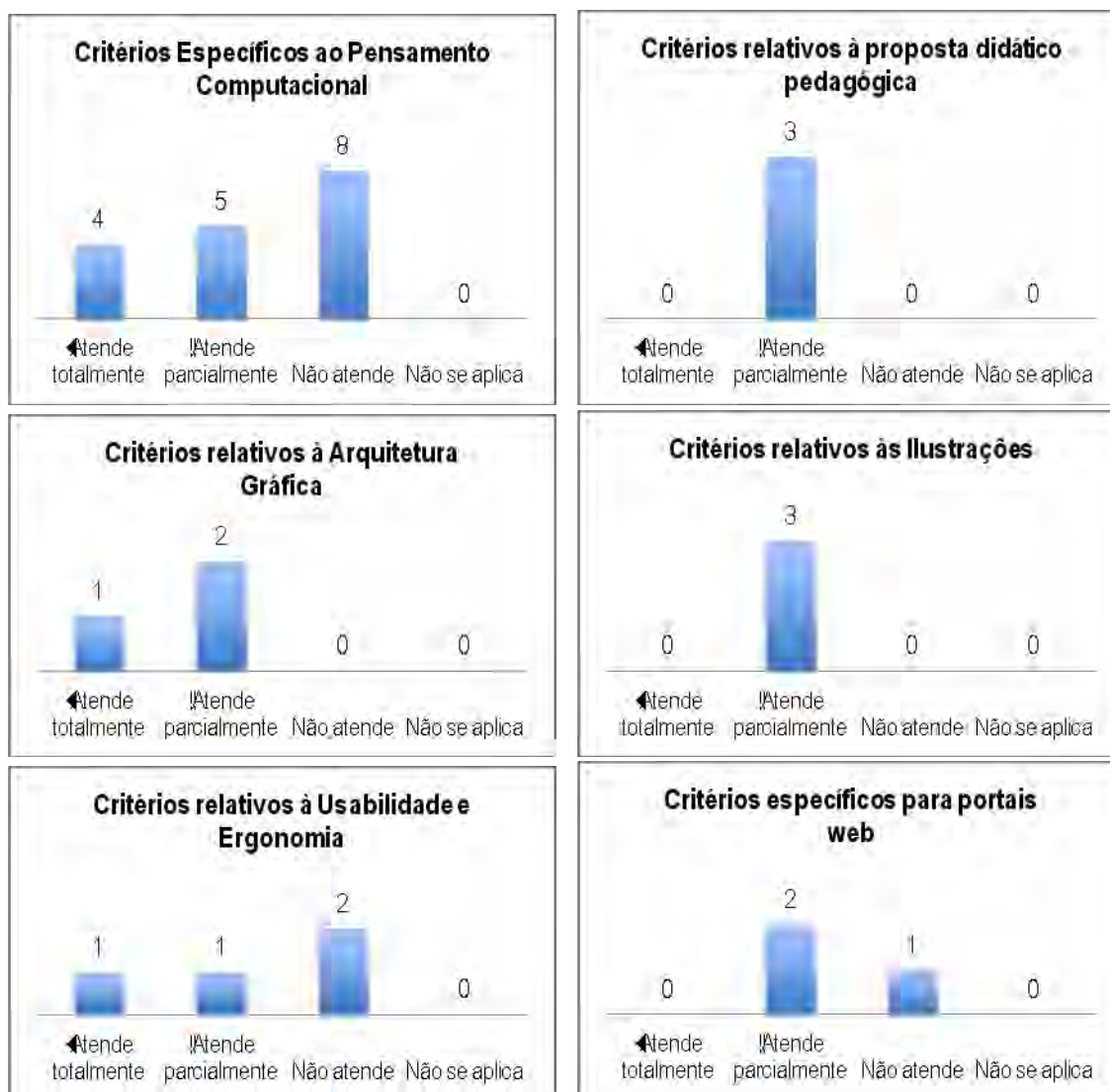
através da multiplicação de operações que se repetem, para a busca entre dois trajetos distintos no tabuleiro.

Tecnicamente, a atividade permite identificar as principais abstrações para construir processos: escolha, composição e repetição, simulando e definindo algoritmos simples que representem situações do cotidiano infantil (Turma da Mônica). A atividade também foca na compreensão do reuso. As ilustrações são adequadas aos objetivos propostos, porém, graficamente limitadas, pois o material deve ser impresso e não realizado com auxílio de computador.

A atividade **não** contempla a descrição de estruturas de dados nem recursão. A atividade não estabelece nenhuma relação direta entre a representação visual e a escrita em linguagem algorítmica ou linguagem de programação. A atividade também não analisa o tempo e custo do algoritmo, nem faz correção automática de forma a mostrar que a solução de fato resolve o problema proposto.

A atividade possui um *link* que contém os materiais para impressão e um tutorial que explica passo a passo os procedimentos didáticos para o professor e as habilidades que serão desenvolvidas.

Gráficos com resumo da avaliação dos diferentes critérios

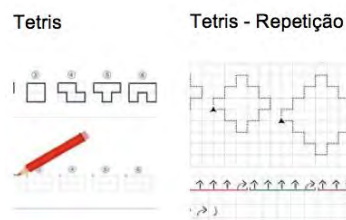


Conclusões

A atividade tem potencial para uso em escolas públicas no contexto de aprendizagem do pensamento computacional na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Outras ferramentas mais completas poderiam de uma só vez abarcar mais recursos que propiciem o desenvolvimento do pensamento computacional. A grande vantagem é que, de forma lúdica, traz uma série de níveis de atividades para o desenvolvimento do pensamento computacional, sem que a escola necessite possuir recursos computacionais mais elaborados.

3.4. Atividades Tetris Instrução e Tetris Repetição

- **Autor/desenvolvedor/proprietário:** Pensamento Computacional Brasil/Christian Brackmann
- **Categoria:** desplugado
- **Acesso:**
<http://www.computacional.com.br/index.html#atividades>
- **Língua:** Português
- **Licença/Custo:** Creative Commons
- **Etapas da Educação Básica:** Anos Iniciais (+), Anos Finais (-)
- **Sistema operacional:** N/A
- **Infraestrutura necessária:** N/A



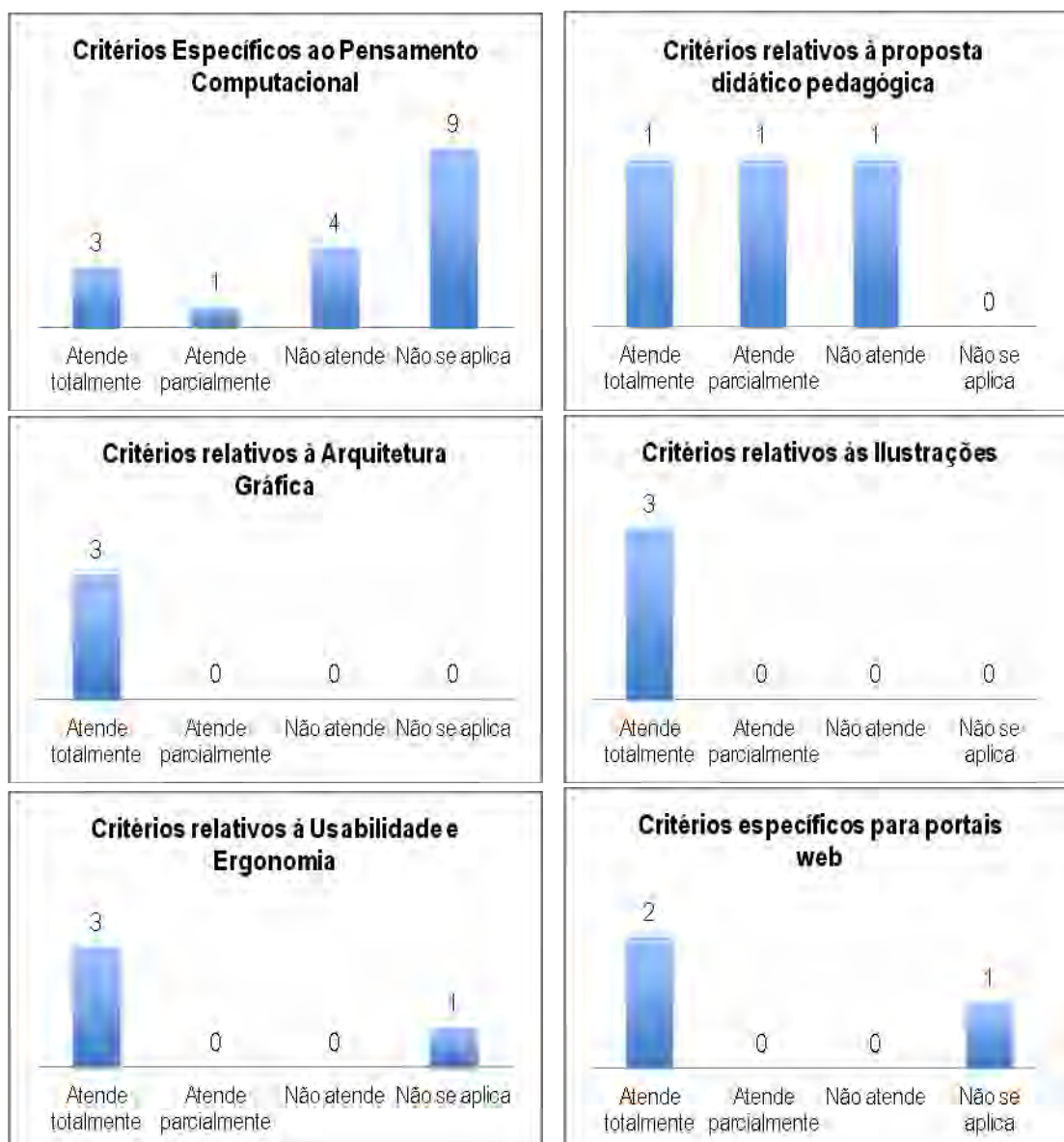
Descrição

Trata-se de um material desplugado, que apresenta uma atividade para desenhar figuras geométricas através de setas. Aplica-se para o desenvolvimento da competência dos pilares de abstração, decomposição, reconhecimento de padrão e algoritmos, através da compreensão do uso de repetições, sequenciamento e ordenamento lógico de instruções. O material apresenta impressos e é de simples compreensão, possuindo orientações para a replicação e confecção dos instrumentos de trabalho.

Parecer Avaliativo

O material é adequado para a Educação Básica, anos Iniciais e finais. O material não atende o critério de representação de dados e não é adequado para o Ensino Médio. A proposta didático-pedagógica do material não é explicitada, mas ele próprio aplica os pilares para o desenvolvimento do Pensamento Computacional. A atividade está presente em um *site* que fornece as revisões e as necessidades para assistir o professor/tutor que aplica o material, mas o material em si não apresenta tal assistência.

Gráficos com resumo da avaliação dos diferentes critérios



Conclusões

Trata-se de um material mais adequado para utilização nos anos iniciais, mas que também pode atender os anos finais do ensino fundamental. Destaca-se o fato de o material estar disponível sob licença *Creative Commons*.

3.5. Atividades com Flexicards: Labirintos e Programa Zumbi

- **Autor/desenvolvedor/proprietário:** Pensamento Computacional Brasil/Christian Brackmann
- **Categoria:** desplugado
- **Acesso:** <http://www.computacional.com.br/index.html#atividades>
- **Língua:** Português
- **Licença/Custo:** Creative Commons
- **Etapas da Educação Básica:** Educação Infantil, Anos Iniciais
- **Sistema operacional:** N/A
- **Infraestrutura necessária:** N/A



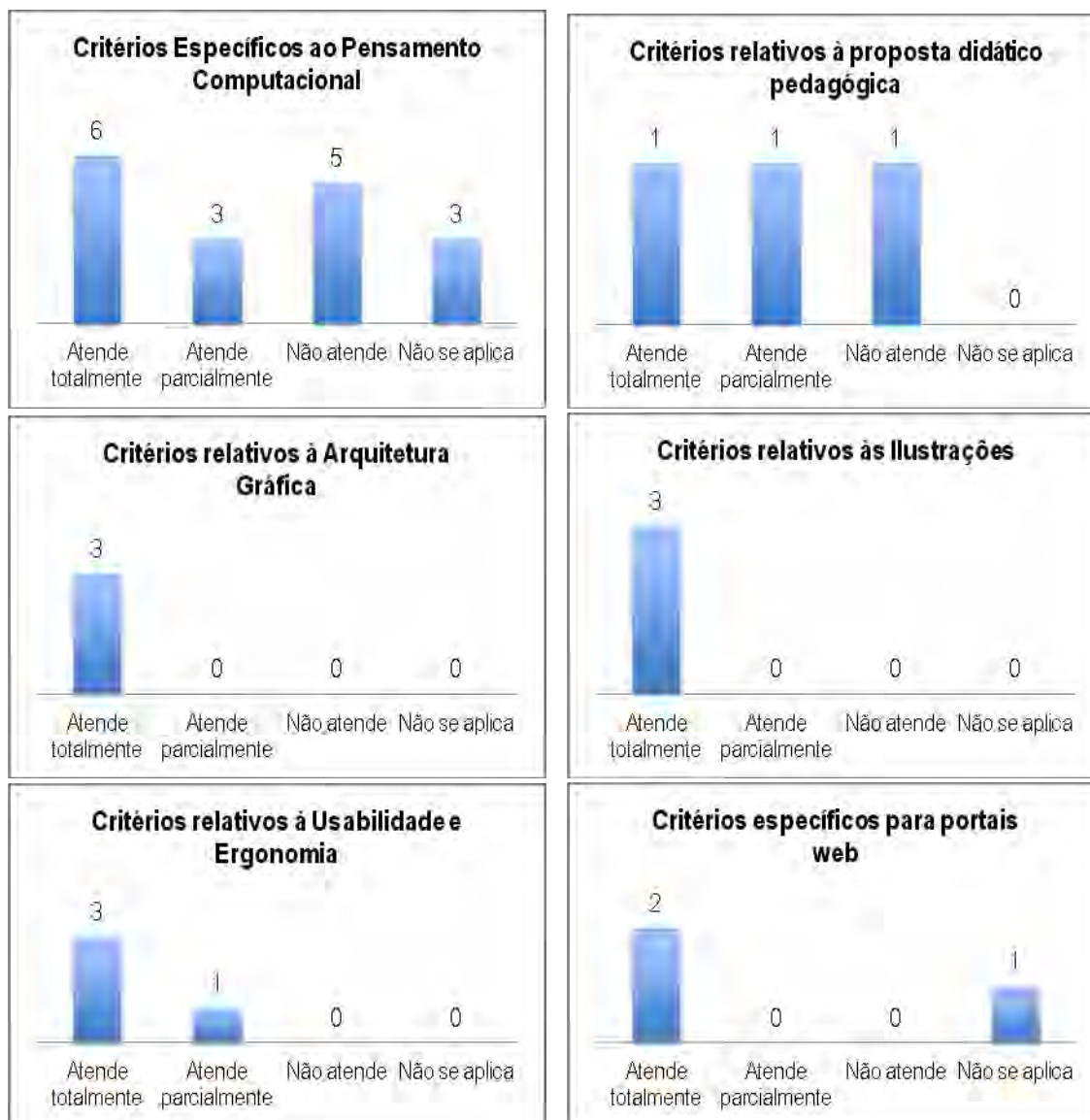
Descrição

Trata-se de um material *desplugado*, que apresenta um jogo com elementos que podem ser impressos. Possui muitas variações para resolução de desafios, a serem criados pelos alunos através de instruções representadas por cartas de um baralho específico. Aplica-se para o desenvolvimento das bases de abstração, construção de algoritmos com decomposição, reconhecimento de padrões, compreensão do uso de repetições, sequenciamento e ordenamento lógico de instruções.

Parecer Avaliativo

O material é de simples compreensão, possui orientações para a replicação e confecção dos instrumentos de trabalho. Não atende a representação de dados, mas desenvolve a ideia de um processo com fases de planejamento e de execução. Pode ser utilizado para construir soluções de problemas, usando a técnica de generalização, permitindo o reuso de soluções, mas não é de uso imediato para a articulação com outros saberes escolares e em outros contextos. Permite analisar algoritmos quanto ao seu custo, nesse contexto de soluções, com menos uso de cartas, para poder justificar a adequação das soluções a requisitos e escolhas entre diferentes soluções. Apesar de não explicitar uma proposta didático-pedagógica, o próprio material aplica os pilares para o Pensamento Computacional. A atividade está presente em um *site* que fornece as revisões e as necessidades para assistir o professor/tutor que aplica o material, mas o material em si não apresenta tal assistência. Todos os componentes do material podem ser impressos, portanto não possui custo associado. Contudo, pode-se também adquirir o conjunto de cartas plastificadas, oferecido por seu desenvolvedor.

Gráficos com resumo da avaliação dos diferentes critérios

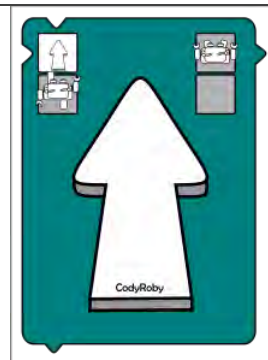


Conclusões

Trata-se de um material adequado principalmente para utilização na Educação Básica, anos iniciais. Destaca-se o fato de o material estar disponível sob licença *Creative Commons*.

3.6. Cody & Roby

- **Autor/desenvolvedor/proprietário:** CodeWeek, Itália
- **Categoria:** desplugado
- **Acesso:** <http://codeweek.it/cody-roby-en/>
- **Língua:** Inglês
- **Licença/Custo:** Licença não especificada, sem custo
- **Etapas da Educação Básica:** Educação Infantil, Anos Iniciais
- **Sistema operacional:** N/A
- **Infraestrutura necessária:** N/A



Descrição

Cody & Roby é um jogo de tabuleiro com dois personagens robôs que permitem ao professor iniciar os estudantes no ensino de robótica de forma lúdica. O jogo é de tabuleiro e deve ser impresso em papel e manuseado fisicamente pelos estudantes. De forma lúdica, os estudantes aprendem os movimentos básicos de robótica: siga em frente, vire à esquerda e vire à direita.

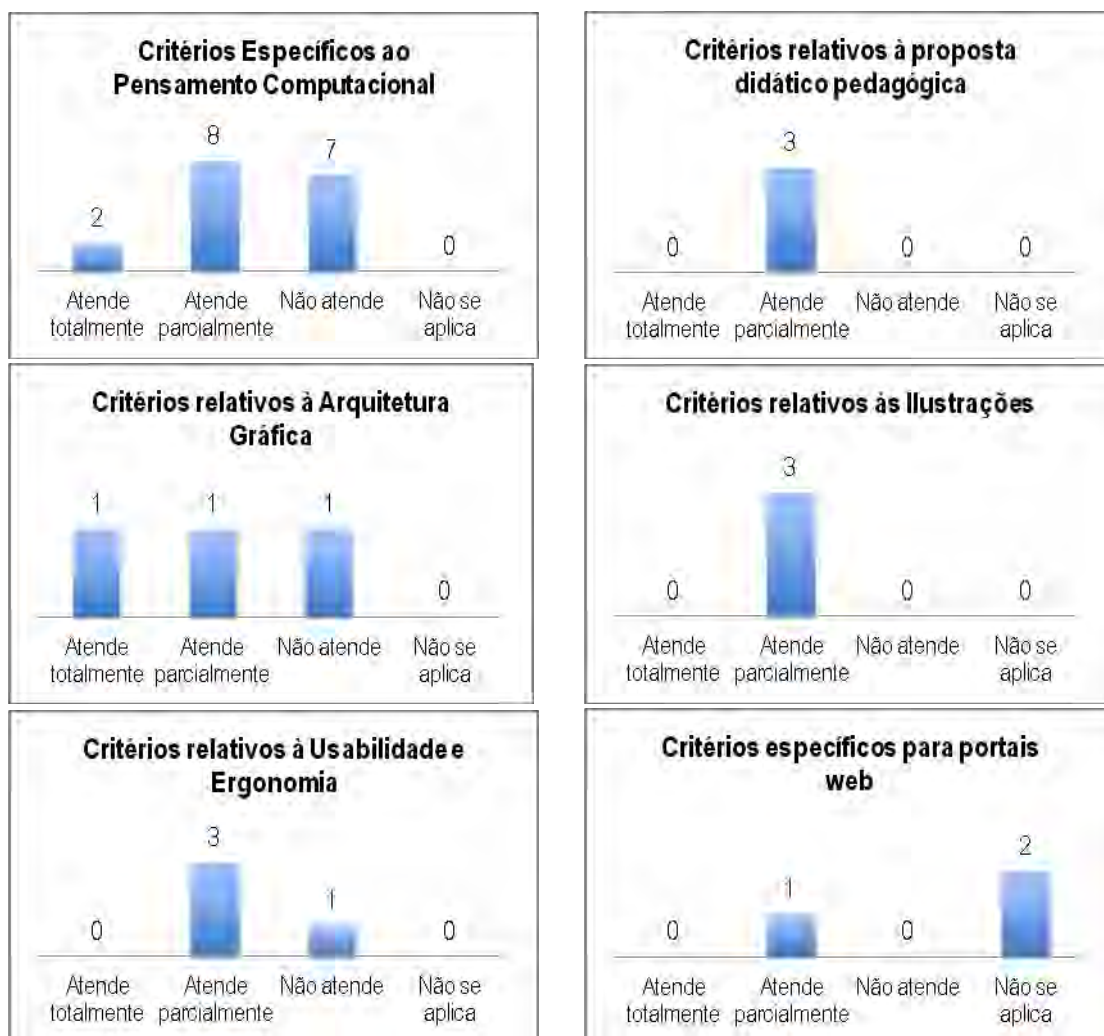
Parecer avaliativo

O Jogo é indicado para a Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental e permite aos estudantes desenvolverem o pensamento lógico. Como os dois robôs possuem apenas três movimentos, de seguir em frente, virar à direita e à esquerda, não é possível descrever tipos de dados, porém é possível construir processos: escolha, composição e repetição, simulando e definindo algoritmos simples. O jogo não é voltado para o desenvolvimento de algoritmos ou a construção de programas em linguagem de programação. O jogo permite representar passos de uma tarefa e a solução de problemas simples, através de uma sequência de operações de seguir em frente e virar à direita e esquemas.

Tecnicamente, o principal foco do jogo é criar passos para solução de problemas relacionados ao movimento do corpo e trajetórias espaciais. O jogo desenvolve a decomposição de problemas, porém de forma limitada, pois só possui três movimentos básicos. Permite o aprendizado do reuso, através do uso das mesmas operações básicas.

A ferramenta possui *link* para fazer *download* no material para construção do jogo. Não há muitos detalhes sobre material didático e pedagógico. Há um tutorial sobre como imprimir, recortar o tabuleiro e os cartões e como construir narrativas (enredo do jogo) e definir os movimentos dos robôs.

Gráficos com resumo da avaliação dos diferentes critérios



Conclusões

A Ferramenta tem potencial para uso em escolas públicas no contexto de aprendizagem do pensamento computacional na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Outras ferramentas mais completas poderiam de uma só vez abarcar mais recursos que propiciem o desenvolvimento do pensamento computacional. Apesar do material ser composto apenas por imagens sem textos (e portanto sem nenhuma língua associada), os manuais de utilização são em inglês, o que pode dificultar seu emprego na Educação Básica.

3.7. 1110011 Moon

- **Autor/desenvolvedor/proprietário:** Compus, Espanha
- **Categoria:** desplugado
- **Acesso:** <http://www.compus.es/#MOON>
- **Língua:** Espanhol/Inglês
- **Licença/Custo:** Licença não especificada, utilização sem custo
- **Etapas da Educação Básica:** Educação Infantil, Anos Iniciais
- **Sistema operacional:** N/A



Descrição

Trata-se de um material desplugado que apresenta um jogo educativo para 1 a 4 alunos, em um contexto de programação e de resolução de problemas, simulando o evento do módulo lunar *Eagle*. Trabalha com determinados conteúdos, como sistema binário e operações aritméticas, simulação de execução de programas de computador, lógica de programação e programação propriamente dita, bem como análise de erros de programação e sua correção. Aplica-se para o desenvolvimento das bases de abstração, construção de algoritmos, com decomposição, reconhecimento de padrões da compreensão do uso de repetições, sequenciamento e ordenamento lógico de instruções. O material apresenta impressos, como conjunto de cartelas e cartas que representam operadores lógicos e aritméticos, para determinar condições de situações para sua lógica de jogo. Possui manual de instruções com orientações para a replicação e confecção dos instrumentos de trabalho.

Parecer Avaliativo

O material é de simples compreensão, mas não se aplica à Educação Infantil e Básica para anos Iniciais, devido a sua complexidade, mas é adequado para utilização com os estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. Atende parcialmente ao requisito de representação em experiências concretas das principais abstrações para descrever dados, dada a simulação de um evento concreto da história humana. Mas, tratando-se de um jogo, a tarefa de promover esse elo conceitual, entre a situação real e do jogo, deve ser realizado pelo professor. Atende parcialmente ao requisito de desenvolvimento de soluções de generalização para o mesmo contexto do jogo e de programação, mas não é bem adaptado para trabalhar-se o uso de soluções de problemas em outros contextos, promovendo articulação com outros saberes escolares. Para esse efeito ser exequível, é necessário o trabalho de elo e desenvolvimento abstracional por parte do professor. Permite a compreensão da técnica de solução de problemas, através de transformações, como a comparação de problemas para reusar soluções, desde que no mesmo contexto do jogo ou similar. A proposta didático-pedagógica do material não é explicitada, mas o próprio material aplica os pilares para o Pensamento Computacional. O material está presente em um *site* que fornece as revisões e orientações para sua utilização. Todos os componentes do material podem ser impressos, portanto não possui custo associado.

Gráficos com resumo da avaliação dos diferentes critérios





Conclusões

O material atende os requisitos para ser empregado com alunos dos anos finais do Ensino fundamental e iniciais do Ensino médio. O material em si utiliza apenas símbolos e portanto não remete à linguagem de programação específica. O manual de utilização, contudo, está disponível apenas em inglês e espanhol.

3.8. Alice

- **Autor/desenvolvedor/proprietário:** Entertainment Technology Center, Universidade de Carnegie Melon, Estados Unidos
- **Categoria:** plugado
- **Acesso:** <https://www.alice.org/>
- **Língua:** Inglês
- **Licença/Custo:** Licença não especificada, sem custo
- **Etapas da Educação Básica:** Educação Infantil, Anos Iniciais
- **Sistema operacional:** Windows XP ou superior; Linux Ubuntu/Red Hat; Mac OS X 10.5 ou superior; Java JDK
- **Infraestrutura necessária:** Computador *desktop* ou *notebook*;



Descrição

Alice é um ambiente de programação baseado em blocos, que permite a criação de animações, narrativas interativas e programação de jogos simples em 3D. Alice desenvolve habilidade de pensamento lógico e computacional, com foco em programação orientada a objetos.

Parecer avaliativo

Alice possui uma interface interativa de arrastar e soltar. O estudante pode construir narrativas (estórias), como também programar jogos 3D. A vantagem da interface ser interativa é que, para iniciantes, elimina as dificuldades de correção de erros de sintaxe.

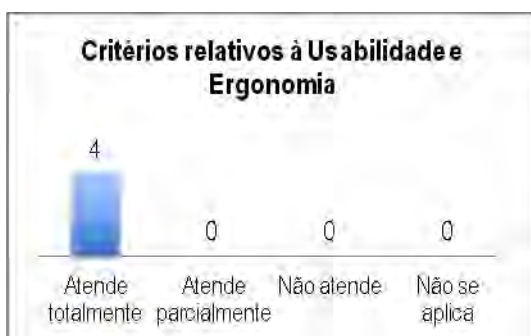
Alice possui várias versões, desde Alice 1 até Alice 3, com versões para educação infantil, como versões para estudantes no ensino básico, fundamental e graduação. No ensino básico, o foco é na construção de narrativas, o que permite trabalhar o pensamento lógico. A versão 2 é mais simples e, portanto, mais indicada para estudantes dos níveis iniciais do ensino fundamental. Alice 2 apresenta material de apoio, pois há mais de 10 anos colaboradores têm usado e atualizado a base de apoio. A parceria com a empresa Paws Inc. permite que os estudantes trabalhem com personagens conhecidos, como Garfield, trazendo mais realismo e motivação. O foco da versão 2 é trabalhar os conceitos básicos de programação. Para os níveis mais avançados, a programação de jogos 3D permite o desenvolvimento de lógica de programação, podendo chegar à programação na linguagem JAVA (nível mais avançado do uso da ferramenta). A última versão (Alice 3) permite trabalhar com alunos do sexto ano em diante, caminhando em direção de programação na linguagem JAVA.

Tecnicamente a ferramenta permite representar passos de uma tarefa e solução de problemas através de notação pictórica, com imagem e som, através da construção de narrativas. A ferramenta também permite desenvolver a solução de problemas relacionada ao movimento do corpo e trajetórias espaciais. A ferramenta permite descrever tipos de dados e construir processos: escolha, composição e repetição, simulando e definindo algoritmos simples e complexos, com foco em programação orientada a objetos.

Não há detalhes, para nenhuma das versões, de análise de algoritmos, considerando complexidade e custo (tempo, espaço, energia, ...), nem detalhes sobre a construção de projetos voltados para Web, Celular e *desktop*. A língua da ferramenta é Inglês, então, estudantes brasileiros podem ter alguma dificuldade no uso da interface. A ferramenta possui material pedagógico e orientações, detalhados e rigorosos, que apoiam o uso da ferramenta em sala de aula.

Gráficos com resumo da avaliação dos diferentes critérios





Conclusões

Alice é uma ferramenta para desenvolver o pensamento computacional e introduzir o aprendizado de computação, desde lógica simples de programação até codificação de texto baseado na linguagem JAVA. A ferramenta pode ser utilizada desde os anos iniciais, para construção de estórias e narrativas, até a graduação, para aprendizado de lógica e programação, podendo chegar até programação na linguagem JAVA. A ferramenta é bem completa porque está em desenvolvimento há mais de 10 anos e possui como parceiros grandes empresas da computação mundial, como Google, Oracle e universidades, como Duke e Carnegie Mellon.

A Ferramenta é bem completa para o uso em escolas, entretanto, a interface é na língua inglesa. Entretanto,   possível o uso em países com outras línguas, visto que as narrativas podem ser construídas na língua mãe do estudante.

3.9. Scratch

- **Autor/desenvolvedor/proprietário:** Lifelong Kindergarten Group, MIT Media Lab, Estados Unidos
- **Categoria:** plugado
- **Acesso:** <https://scratch.mit.edu/>
- **Língua:** Ferramenta configurável em Português, mas website em Inglês
- **Licença/Custo:** Código aberto, sem custo
- **Etapas da Educação Básica:** Educação Infantil, Anos Iniciais, Anos Finais
- **Sistema operacional:** Windows; ChromeOS, Linux; Mac OS;
- **Infraestrutura necessária:** Computador *desktop* ou *notebook*; Adobe Flash Player posterior a 15/07/2016; Navegador Chrome, Firefox, Safari ou Internet Explorer. Pode ser utilizado *online* (exigindo acesso à internet) ou *offline*, a partir do *download* e instalação da ferramenta.



Descrição

O Scratch é um projeto gratuito do MIT Media Lab que permite que o estudante programe histórias interativas, jogos e animações e compartilhe de forma *online*. O ambiente permite desenvolver o raciocínio lógico e sistemático e também trabalha a colaboração e o trabalho em grupo.

Parecer avaliativo

Scratch é um projeto com uma série de *cards* ilustrados (imagem, som e movimento) que permite ao estudante programar narrativas, jogos e animações. A aplicação foi projetada para crianças de 8 a 16 anos, entretanto, tem sido utilizada por Museus, Bibliotecas, Escolas, Centros Comunitários, entre outros, para criação de estórias e narrativas.

A aplicação possui uma interface interativa de arrastar e soltar. O estudante pode construir narrativas (estórias) como também programar jogos 3D. A vantagem de ser interativa é que, para iniciantes, elimina as dificuldades de correção de erros de sintaxe.

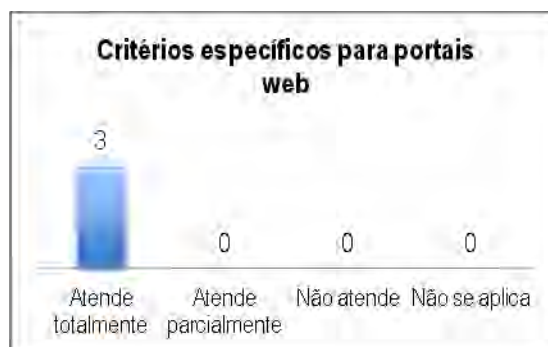
Tecnicamente, a parte de codificar programas de computador permite desenvolver estratégias para a resolução de problemas, especificar projetos e representar passos de uma tarefa através de notação pictórica, com imagem, som e movimento, através da construção de narrativas. A ferramenta também permite desenvolver a solução de problemas relacionados ao movimento do corpo e trajetórias espaciais. A ferramenta permite descrever tipos de dados e construir processos: escolha, composição e repetição, simulando e definindo algoritmos simples e complexos, com foco em programação orientada a objetos.

Não há detalhes, para nenhuma das versões, de análise de algoritmos, considerando complexidade e custo (tempo, espaço, energia, ...), nem detalhes sobre a construção de projetos voltados para Web, Celular e *desktop*. A língua da ferramenta é inglês, mas também tem versão em português. Mesmo assim, a maior parte do material é composta por imagens e sons, sendo portanto independente da língua.

A ferramenta possui material pedagógico e orientações, detalhados e rigorosos, que apoiam o uso da ferramenta em sala de aula. O *site* do problema disponibiliza uma série de vídeos no *Youtube*, que o educador poderá assistir, para entender o funcionamento da aplicação e receber dicas de uso.

Gráficos com resumo da avaliação dos diferentes critérios





Conclusões

A Ferramenta é bem completa para o uso em escolas. Adequada para utilização na Educação Infantil, Anos Iniciais e Anos Finais do Ensino Fundamental. Seu uso não requer pagamento de licenças e a ferramenta pode ser utilizada em versão *online*, mas também em versão *offline*, sem que seja necessário acesso à Internet.

3.10. Portugal Studio

- **Autor/desenvolvedor/proprietário:** Laboratório de Inovação Tecnológica na Educação, Universidade Univali, SC
- **Categoria:** plugado
- **Acesso:** <http://lite.acad.univali.br/portugol/>
- **Língua:** Português
- **Licença/Custo:** Código aberto, sem custo
- **Etapas da Educação Básica:** Anos finais
- **Sistema operacional:** Windows; Mac OS; Linux.
- **Infraestrutura necessária:** Computador *desktop* ou notebook



Descrição

O Portugal Studio é um ambiente para aprendizado de programação, voltado para os iniciantes que falam o idioma português. Permite a escrita de algoritmos em português, de forma similar às linguagens de programação estruturada C e Pascal.

Parecer avaliativo

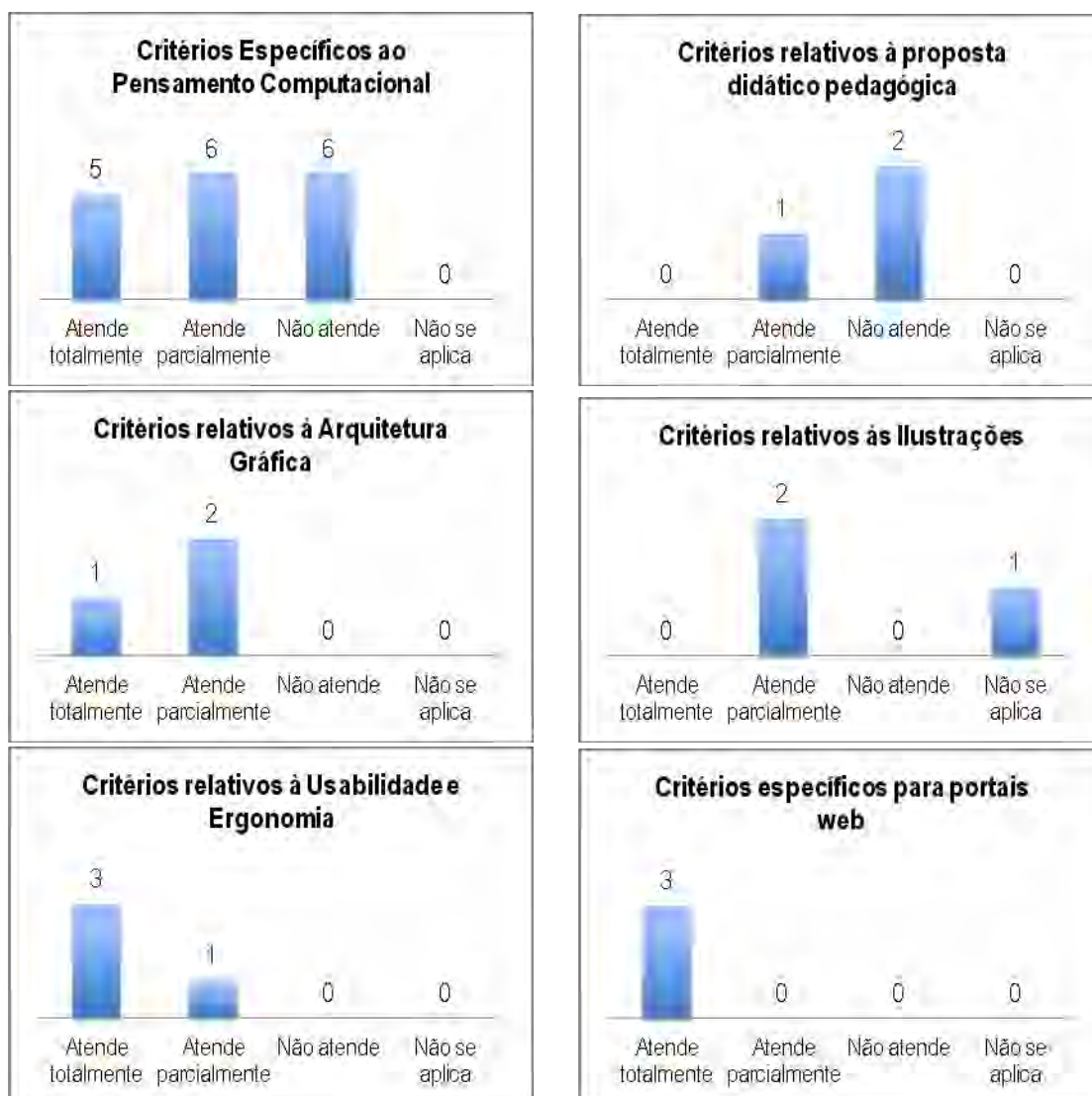
A ferramenta **positivamente** possui uma sintaxe fácil, diversos exemplos e materiais de apoio à aprendizagem e também possibilita a criação de jogos e outras aplicações. A ferramenta permite identificar as principais abstrações para construir processos como escolha, composição e repetição, simulando e definindo algoritmos simples em uma linguagem semelhante às linguagens de programação estruturadas. Os algoritmos são escritos através de uma sequência de passos o que permite mostrar a execução da tarefa passo a passo. O recurso de depuração também mostra visualmente a solução do problema passo a passo. A ferramenta formaliza muito bem os conceitos de dados estruturados. Ainda, em tempo de escrita de algoritmos, a ferramenta vai sinalizando os erros, permitindo ao estudante compreender o desenvolvimento da sua solução em tempo de escrita de código.

De uma forma **parcial**, a ferramenta permite relacionar um algoritmo descrito em uma linguagem visual (somente através da árvore estrutural do programa) com sua representação

em uma linguagem de programação. A ferramenta utiliza língua nativa (não visual) para representar dados e processos, isto é, no formato de texto em português. A decomposição/generalização/reuso é trabalhada através do uso de funções, isto é, o estudante pode construir uma biblioteca de funções e reutilizá-la em diversas aplicações. Há uma biblioteca para implementação de jogos com recursos gráficos que facilitam a construção de jogos. Devido à complexidade computacional exigida para a implementação dos jogos, a ferramenta é mais adequada para estudantes dos anos finais do ensino fundamental (alfabetizados para escrita de código em uma linguagem semelhante à falada em português) e para estudantes do ensino médio.

Como **limitações**, podem ser citadas: a ferramenta não possui recursos visuais (notação pictórica) que apoie o trabalho com crianças nas séries iniciais. Isso significa que não é possível relacionar uma linguagem visual com sua representação em uma linguagem de programação. A ferramenta não permite elaborar projetos integrados, em equipe, usando celulares e outras máquinas. A ferramenta não analisa os algoritmos quanto ao seu custo (tempo, espaço, energia) para que seja possível fazer escolhas entre diferentes soluções. Não há uma proposta didático-pedagógica do material. Mas os autores disponibilizam vídeos com orientações de utilização do material e também há instruções de ajuda na ferramenta.

Gráficos com resumo da avaliação dos diferentes critérios



Conclusões

A ferramenta tem potencial para uso em escolas públicas no contexto de aprendizagem algorítmica estruturada. A ferramenta também possui uma biblioteca que permite a criação de jogos, o que representa um grande motivador para o aprendizado de algoritmos e desenvolvimento do pensamento computacional. Entretanto, a ferramenta possui algumas limitações para sua utilização nos anos iniciais do ensino fundamental, porque necessita que o estudante já esteja alfabetizado e domine a língua portuguesa. Contudo, é adequada para utilização com os estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental e também do Ensino Médio.

3.11. AgentSheet & AgentCubes

- **Autor/desenvolvedor/proprietário:** AgentSheets Inc., Estados Unidos
- **Categoria:** plugado
- **Acesso:** <http://www.agentsheets.com/>
<http://www.agentsheets.com/agentcubes/index.html>
- **Língua:** Inglês
- **Licença/Custo:** Licença individual R\$200
- **Etapas da Educação Básica:** Anos Finais
- **Sistema operacional:** Windows; Mac OS.
- **Infraestrutura necessária:** Computador *desktop* ou *notebook*



Descrição

O AgentCubes é uma ferramenta americana para o ensino de algoritmos através da construção de um jogo 3D voltado para educação básica. A ferramenta é totalmente visual e permite ao estudante: criar personagens, criar o mundo onde ocorre o jogo, programar o comportamento dos personagens, definir as regras de movimentos e definir os critérios de sucesso e derrota no jogo. Toda a interface é gráfica. O estudante consegue definir os passos do algoritmo, para cada uma das etapas e comportamento, apenas arrastando e soltando botões com condições.

Parecer Avaliativo

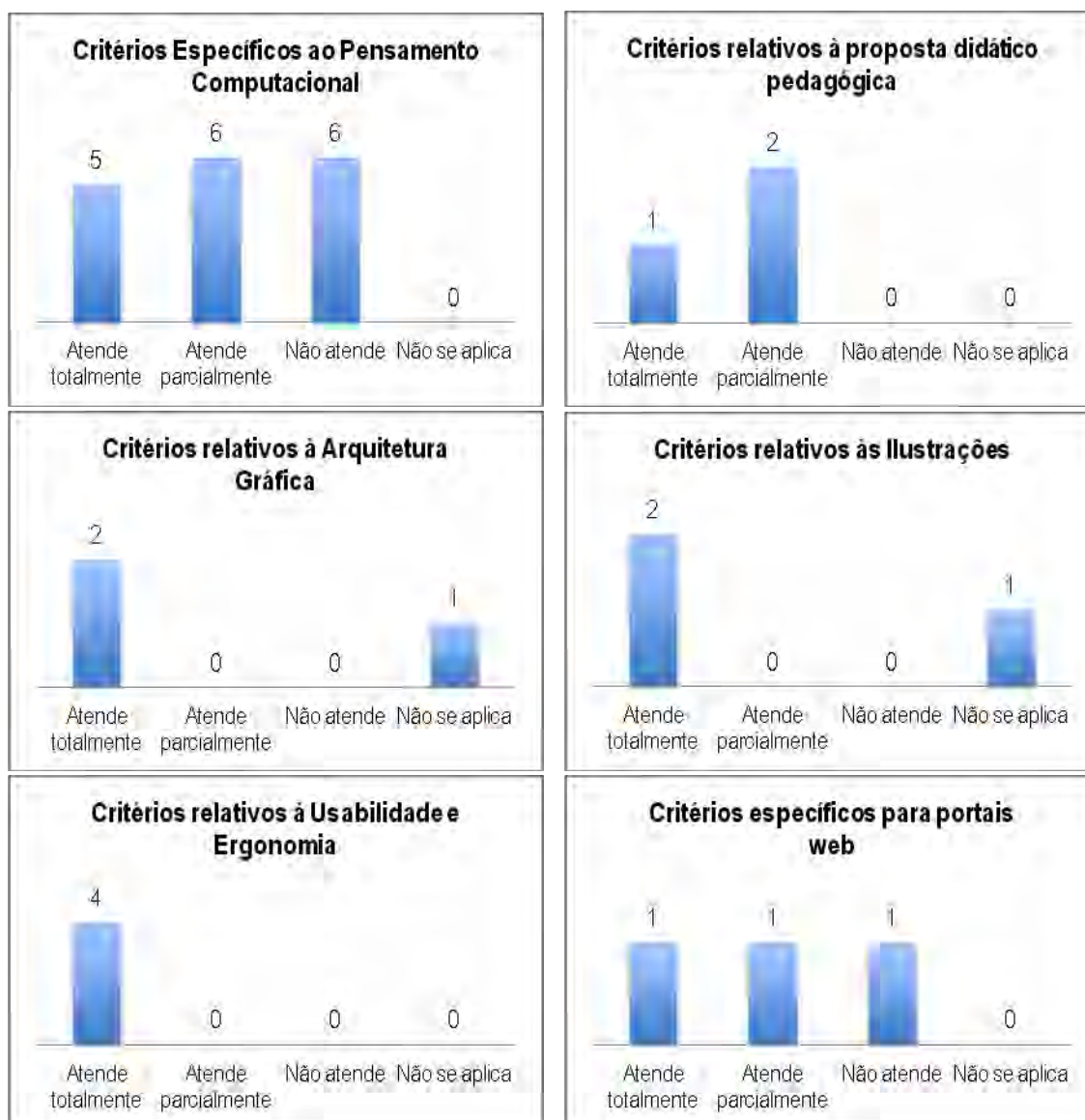
A principal característica positiva da ferramenta é o recurso de arrastar e soltar na programação do jogo. Durante a construção do jogo, a compilação é transparente ao estudante, isto é, através de conversação, incorporada ao jogo, a ferramenta aborda o desafio semântico de reconceitualizar o programa através das entidades do jogo, fazendo anotações gráficas e visuais, eliminando assim as dificuldades de correção de erros de sintaxe. A interface é totalmente gráfica. O estudante consegue definir os passos do algoritmo, para cada uma das etapas do jogo e comportamento dos personagens, apenas arrastando e soltando botões com condições, escolhas, composição e repetição.

A ferramenta não desenvolve em detalhes questões de estruturas de dados, somente algoritmos. Não há detalhes sobre análise de algoritmos, considerando complexidade e custo (tempo, espaço, energia, ...), nem detalhes sobre a construção de projetos voltados para Web,

Celular e *desktop*. A língua da ferramenta é inglês, então, estudantes brasileiros podem ter alguma dificuldade no uso da interface.

A ferramenta possui material pedagógico e orientações, detalhados e rigorosos, que apoiam o uso da ferramenta em sala de aula.

Gráficos com resumo da avaliação dos diferentes critérios



Conclusões

A ferramenta tem potencial para uso em escolas públicas no contexto de aprendizagem de algoritmos e do pensamento computacional na Educação Infantil e nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. A Ferramenta é bem completa para o uso em escolas, entretanto, a interface é na língua inglesa, bem como os materiais com orientações para sua utilização. Mesmo assim, do ponto de vista dos estudantes, é possível que não tenham dificuldade em utilizá-la, visto que eles podem criar seus próprios jogos e isso pode ser feito em português.

3.12. Kodu Game Lab

- **Autor/desenvolvedor/proprietário:** Microsoft Research FuseLabs., Estados Unidos
- **Categoria:** plugado
- **Acesso:** <https://www.kodugamelab.com/>
- **Língua:** Inglês
- **Licença/Custo:** Licença não especificada, sem custo
- **Etapas da Educação Básica:** Anos Finais
- **Sistema operacional:** Windows; Mac OS.
- **Infraestrutura necessária:** Computador *desktop* ou notebook



Descrição

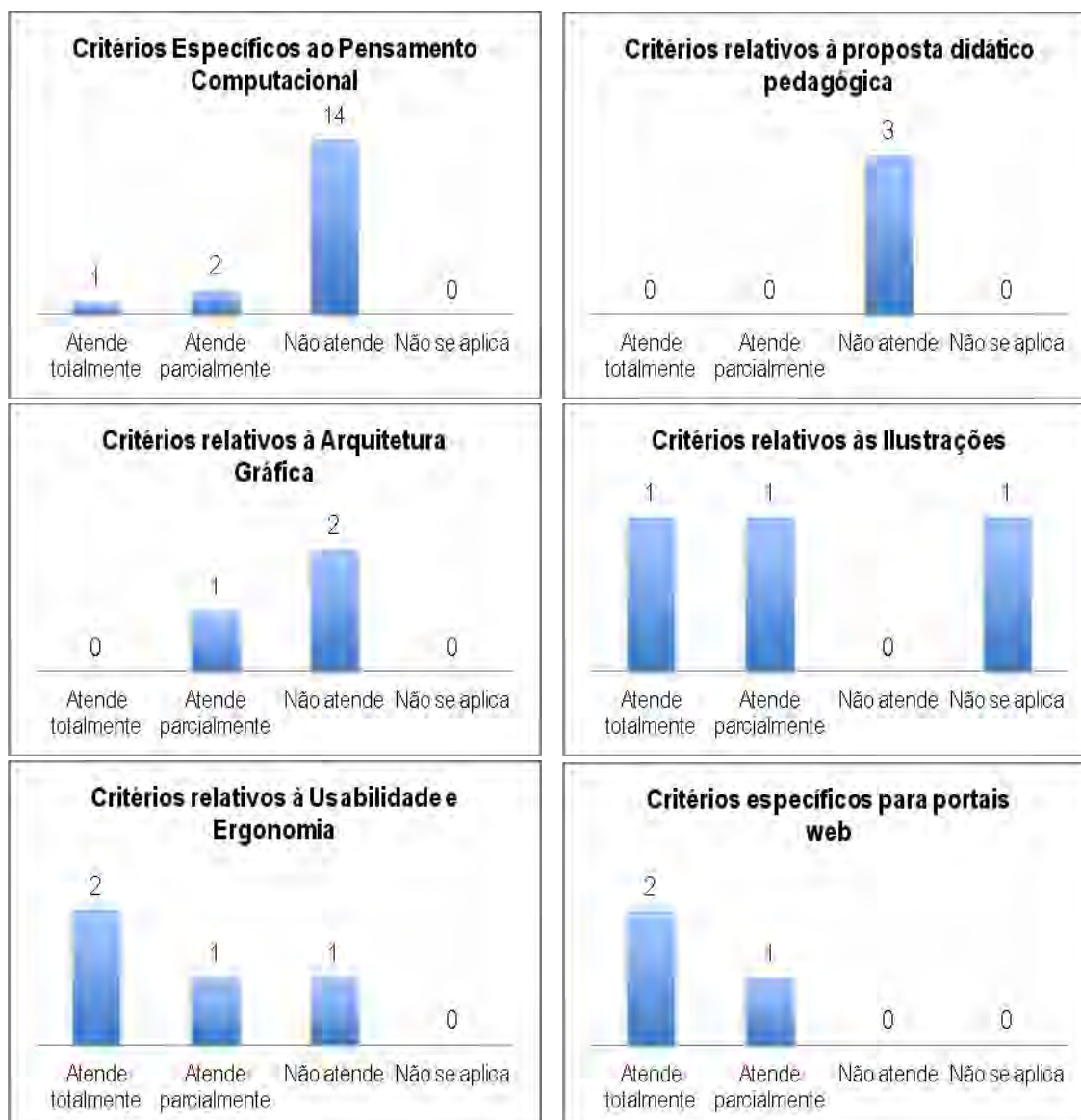
Trata-se de um aplicativo para criar jogos digitais. O aplicativo oferece uma série de ferramentas para criação de um mundo virtual que pode conter diferentes tipos de terrenos, objetos e personagens. Essas ferramentas podem ser utilizadas para edição do mundo. Para iniciar a edição, o usuário pode selecionar uma ferramenta para, por exemplo, aumentar ou diminuir o nível do terreno ou da água, preencher seu mundo com objetos, adicionar caminhos a serem seguidos por personagens programáveis, alterar configurações do mundo. Para programação, o usuário deve clicar em um personagem ou objeto e vai ter acesso a um menu, a partir do qual pode criar expressões do tipo "*quando... faça*" ("*when... do*"). A expressão solicita uma condição, como por exemplo: ao colidir com objeto, ao completar *n* segundos, ao pressionar um determinado botão, etc. Ações podem ser realizadas quando a condição estabelecida é alcançada, por exemplo: andar para frente, virar para o lado, disparar um míssil, seguir um caminho, etc. O jogo criado pode ser salvo e depois executado. Em computadores, deve ser usado mouse e teclado. Entretanto controles de Xbox 360 ou *Xbox one* funcionam nativamente para edição e controle do jogo. Sob o ponto de vista das linguagens de programação, a única estrutura de controle disponível é o "*if ... then...*".

Parecer Avaliativo

O Aplicativo não é adequado para educação infantil. A ferramenta não permite abstração de dados, a não ser no que diz respeito à criação dos personagens e seus atributos. A ferramenta possibilita apenas o desenvolvimento de algoritmos muito simples. É possível desenvolver aplicações, dividindo problemas em partes, resolvendo cada uma das partes e depois, compondo as soluções, resolvendo, assim, todo o problema. Os objetos, interpretando como dados, são predefinidos (*built in*) e não há o conceito claro de algoritmos. A ferramenta não disponibiliza recursos para estruturação de dados, recursos de generalização ou para trabalhar conceitos de recursão. Não é adequada para relacionar algoritmos desenvolvidos no KODU em linguagens de propósito geral. A classe de problemas possíveis de resolver é restrita aos tipos de terrenos, objetos e personagens e dificilmente seria possível elaborar projetos integrados às áreas de conhecimento curriculares. Na área de jogos é possível compreender a técnica de solução de problemas através de transformações, mas comparações de problemas e reuso de soluções são bem mais difíceis de serem aplicados. Os recursos disponíveis não permitem aplicar princípios de otimização, como tempo e consumo de recursos. Também não permitem realizar a verificação de programas, pois os problemas não são especificados. A correção pode

ser verificada, entretanto, através de testes. Após o uso intensivo da ferramenta, o usuário conhece os limites do que ela pode ou não oferecer, como solução para certos tipos de problemas. A ferramenta não explicita proposta didático pedagógica e também não disponibiliza manual com orientações para utilização, com exceção de diversos vídeos introdutórios.

Gráficos com resumo da avaliação dos diferentes critérios



Conclusões

O material não é adequado para a Educação Infantil, mas pode ser utilizado para desenvolvimento de habilidade relativa ao pensamento computacional nos anos iniciais. Contudo, cabe ressaltar que os recursos disponibilizados para criação de jogos com a ferramenta restringem consideravelmente os elementos do pensamento computacional que podem ser trabalhados. Além disso, o material é disponível apenas em língua inglesa.

3.13. App Inventor

- **Autor/desenvolvedor/proprietário:** Massachusetts Institute of Technology, Estados Unidos
- **Categoria:** plugado
- **Acesso:** <http://appinventor.mit.edu/explore/>
- **Língua:** Inglês
- **Licença/Custo:** Código aberto
- **Etapas da Educação Básica:** Anos Finais
- **Sistema operacional:** Windows; Mac OS; Linux.
- **Infraestrutura necessária:** Computador *desktop* ou *notebook* e telefone Android (opcional, caso seja utilizado um emulador no próprio computador). Pode ser usado *online* ou *offline*. Navegador Mozilla, Safari ou Google Chrome.



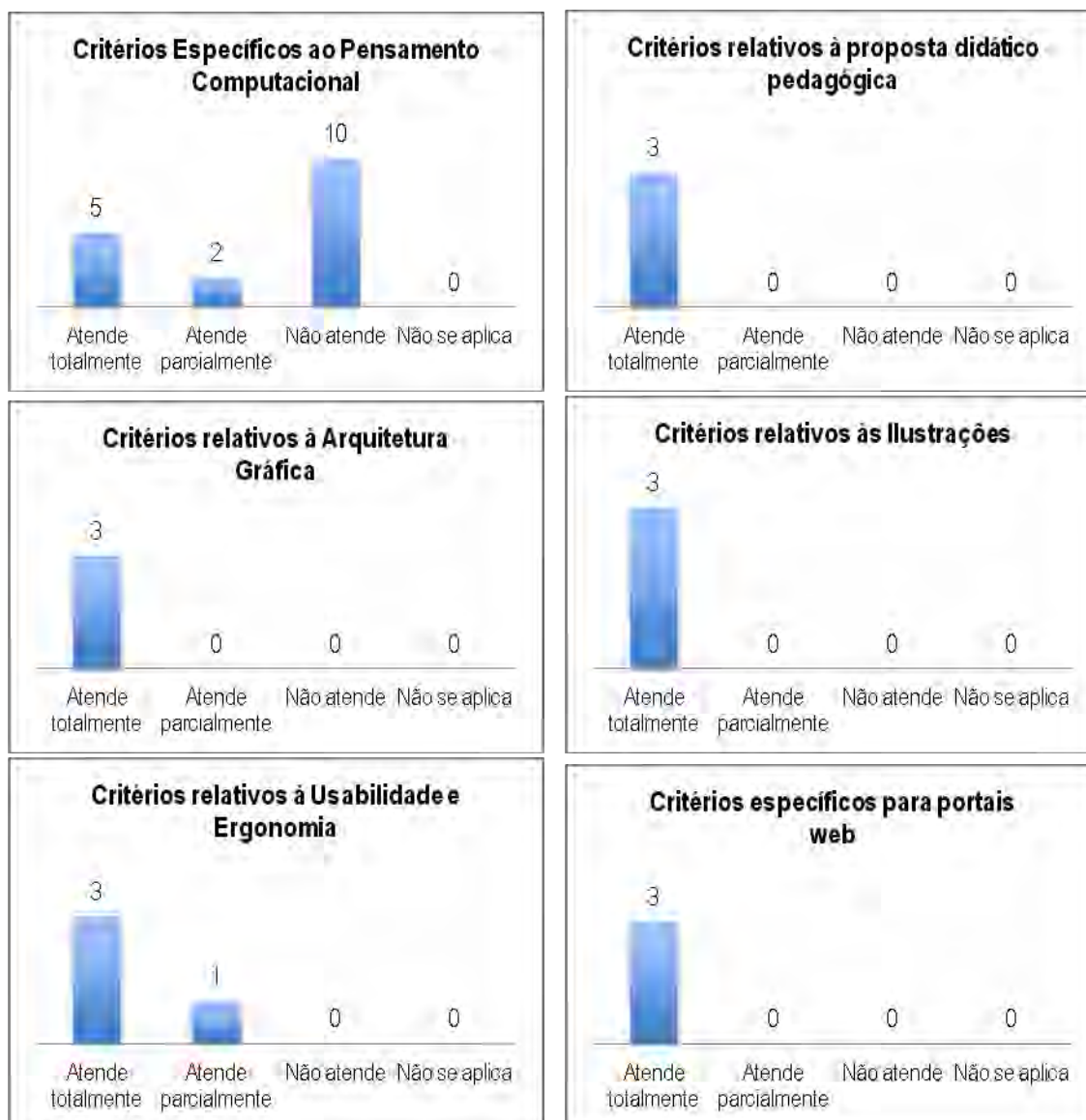
Descrição

Trata-se de uma ferramenta com muitos recursos que pode ser caracterizada como uma linguagem de programação visual. O ensino do uso da ferramenta deve-se fazer de forma incremental, iniciando-se por problemas mais simples. A linguagem tem recursos para representar dados e recursos (blocos) para trabalhar os dados. Além disso, tem recursos de mídia: áudio, vídeo, câmaras, imagens, máquina fotográfica, reconhecimento da fala, interpretação fonética de textos, entre outros. Os blocos (comandos) podem ser condicionais e as condições podem ser aritméticas, lógicas etc. Os blocos podem ser encaixados como se fossem elementos *Lego* (blocos de construir). Há recursos para definição de eventos de forma que ações podem iniciar/terminar quando um evento acontece (apertar um botão, por exemplo).

Parecer Avaliativo

Trata-se de um ambiente de programação visual para o desenvolvimento de aplicativos. O material é muito complexo para ser utilizado com a Educação Infantil, mas é adequado para utilização nas demais etapas do ensino. Apesar de os comandos da linguagem serem em inglês, blocos podem ser editados, independente da língua. Textos e comentários também podem ser registrados em qualquer língua. A ferramenta oferece recursos para se trabalhar com dados estruturados e possibilita a composição de projetos. Também permite reuso, transformando uma solução em outra. A proposta é bem fundamentada, criada por uma instituição de nível internacional, tem farta documentação além de material com orientações de utilização compatível. A ferramenta é gráfica e fácil de ser entendida. A linguagem oferece recursos para legibilidade, arquitetura, configurações (*settings*) em diversos graus. A ferramenta tem ilustrações claras e adequadas a qualquer idade. A linguagem permite interação à medida que uma solução vai sendo desenvolvida, é de fácil uso em diferentes etapas de ensino. A ferramenta tem um grande número de recursos e é atualizada frequentemente com novas funcionalidades. O *layout* é padrão e configurações são possíveis para adequar a representação às vocações dos usuários. A ferramenta pode ser usada *online* ou *offline*, neste caso necessitando *download*.

Gráficos com resumo da avaliação dos diferentes critérios



Conclusões

O material é adequado para utilização nas diferentes etapas da Educação Básica, com exceção da Educação Infantil. Os comandos da linguagem são em inglês, mas blocos podem ser editados, independente da língua, o que facilita sua utilização. A documentação disponível em inglês com orientações e exemplos de emprego da ferramenta são abundantes. Também é possível encontrar manuais de utilização da ferramenta em português na Internet, alguns deles disponibilizados por universidades brasileiras³.

³ http://www.inf.ufsc.br/~c.wangenheim/CnE_tutorialApplInventor_JogoMosquito_v1.2.pdf

3.14. Code Academy

- **Autor/desenvolvedor/proprietário:** Ryzac, Inc., Estados Unidos
 - **Categoria:** plugado
 - **Acesso:** <https://www.codecademy.com/pt-BR>
 - **Língua:** Inglês
 - **Licença/Custo:** Licença individual R\$80/mês
 - **Etapas da Educação Básica:** Anos Finais e Ensino Médio
 - **Sistema operacional:** Windows; Mac OS.
 - **Infraestrutura necessária:** Computador *desktop* ou notebook. Navegador Mozilla, Safari ou Google Chrome. Necessita de acesso à internet.
-



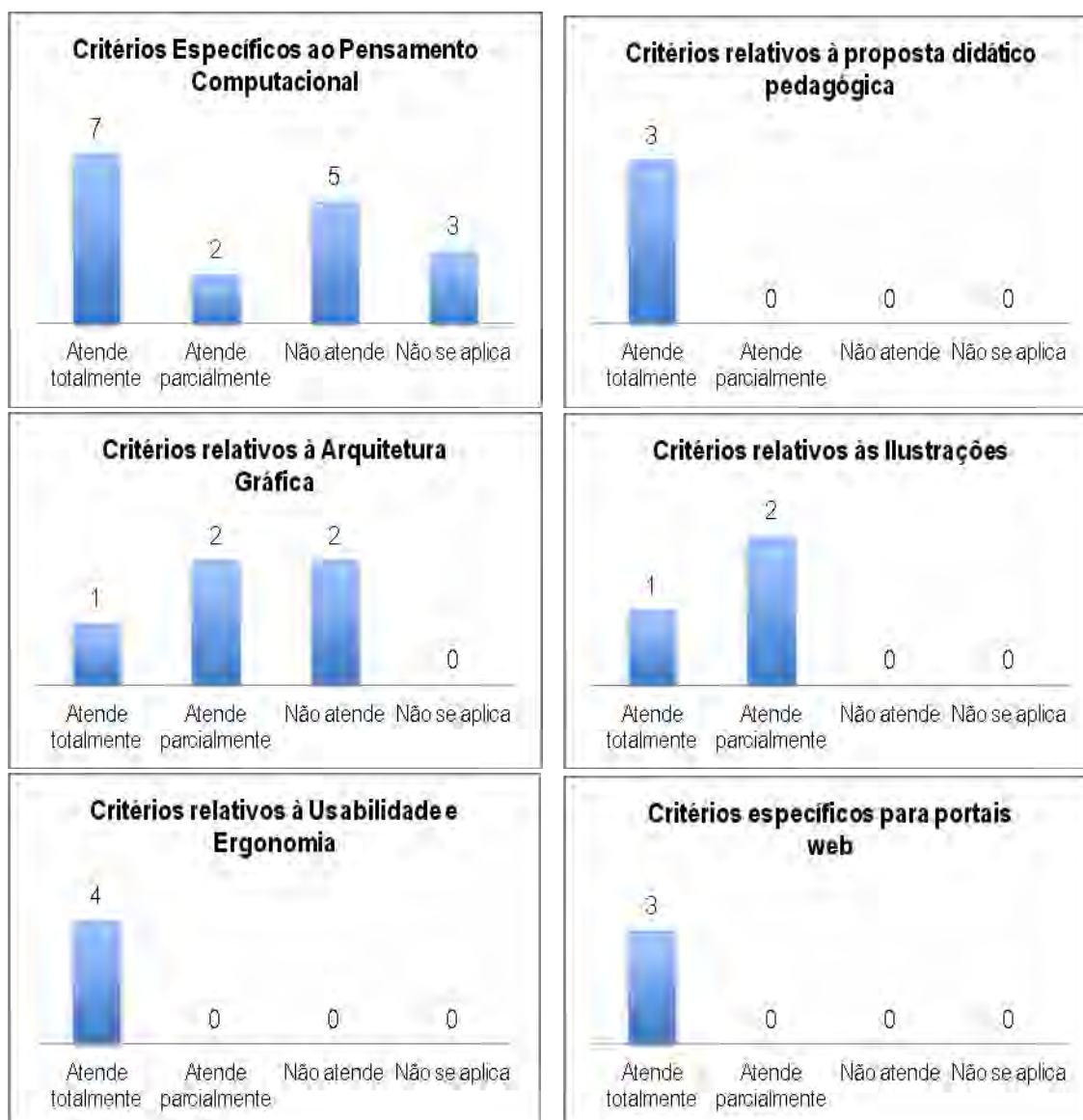
Descrição

Trata-se de uma plataforma de Educação a Distância. Os alunos escolhem a ferramenta que querem aprender, por exemplo, JavaScript, HTML, Python, Data Analysis, SQL, Estruturas de Dados e Algoritmos. O aprendizado de uma ferramenta é feito de forma incremental e sistematizada, trabalhando a ferramenta por meio de atividades *online*. Alguns recursos/ferramentas para usuários PRO são pagos. A plataforma visa o ensino de ferramentas, independentemente do grau acadêmico (Educação básica, técnica ou superior). Como a plataforma trabalha com várias ferramentas, como indicado anteriormente, dependendo da linguagem selecionada, o material pode não ser adequado para determinada etapa de ensino, sendo mais voltado para os anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio.

Parecer Avaliativo

As ferramentas são textuais e em inglês, mas a entrada da língua nativa é possível. As ferramentas e linguagens de programação permitem dados estruturados, não se tratando aqui de ferramenta de programação visual. As ferramentas são de uso geral e projetos integrados são possíveis, resolvendo problemas usando equipamento digital. O reuso de procedimentos e a generalização para aplicações em contextos diversos é possível. O processo de correção de algoritmos não acontece e nem é estimulado no material. Meta-programação e os limites da computação também não são trabalhados. A metodologia de ensino, especialmente de linguagens de programação, é conhecida. A plataforma disponibiliza farta documentação das ferramentas. Há coerência entre a proposta didático-pedagógica e a ferramenta. Recursos gráficos são escassos na plataforma, mas os textos podem ser customizados. Os textos são em inglês, de fácil leitura e compreensão. Os conteúdos são atualizados constantemente, o ensino da ferramenta é interativo, os erros são mostrados, soluções são propostas e os alunos não podem avançar quando a ferramenta detecta o não cumprimento de determinados critérios relacionados aos objetivos de aprendizagem. O material não fere a legislação vigente.

Gráficos com resumo da avaliação dos diferentes critérios



Conclusões

O material é mais voltado para os anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio. A plataforma disponibiliza farta documentação das ferramentas. Os textos explicativos são de fácil compreensão, porém se encontram em língua inglesa.

3.15. Processing

- **Autor/desenvolvedor/proprietário:** Processing Foundation, Estados Unidos
- **Categoria:** plugado
- **Acesso:** <https://processing.org/>
- **Língua:** Inglês
- **Licença/Custo:** Código aberto
- **Etapas da Educação Básica:** Anos Finais



-
- **Sistema operacional:** Windows; Linux; Mac OS.
 - **Infraestrutura necessária:** Computador *desktop* ou *notebook*.
-

Descrição

O Processing é uma linguagem de código aberto, com um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) que proporciona determinada facilidade na criação de representações gráficas, concebida para não programadores. A linguagem base utilizada é o Java e, assim, o Processing possui sintaxe praticamente idêntica, porém com recursos personalizados para gráficos e interação.

Parecer Avaliativo

Com relação aos Critérios específicos do Pensamento Computacional, é possível atender todos estes critérios, excetuando-se a representação pictórica uma vez que a linguagem é utilizada para desenvolvimento dos programas é textual. Porém, seria possível desenvolver, dentro do ambiente, programas para ensinar a própria linguagem, utilizando elementos gráficos, assim como utilizar a impressão de linhas para a compreensão de laços de repetição. A linguagem é muito bem documentada, com exemplos, livros e fórum de discussão, sendo a principal referência disponível a própria página do projeto. A linguagem nativa do *Processing* é o inglês, assim como quase a totalidade do material disponível sobre ela. Porém, é possível encontrar outros materiais em Português na Internet que oferecem noções básicas sobre sua utilização. A linguagem *Processing* conta com muitos recursos, para contribuir na introdução de conceitos do Pensamento Computacional, podendo ser utilizada tanto para criar aplicações simples, como para desenvolver aplicações complexas, a exemplo da IDE, utilizada para programação da plataforma Arduino, que foi desenvolvida com *Processing*.

Com relação ao público alvo, o ambiente pode ser utilizado tanto no Ensino Fundamental (anos finais), bem como no Ensino Médio. Contudo, cabe salientar que todos os comandos da linguagem são em língua inglesa.

Gráficos com resumo da avaliação dos diferentes critérios





Conclusões

Trata-se de um ambiente de programac  o com muitos recursos, atendendo a quase totalidade dos cr terios para desenvolvimento do pensamento computacional. O material é adequado para ser utilizado no Ensino Fundamental (anos finais) bem como no Ensino Médio. No entanto, a ferramenta é em inglês bem como a documentação com orientações para sua utilização.

3.16. Lighbot

- **Autor/desenvolvedor/proprietário:** Lightbot, Inc., Estados Unidos
- **Categoria:** plugado
- **Acesso:** <http://lightbot.com/>
- **Língua:** Inglês
- **Lic n a/Custo:** Lic n a individual R\$8,00
- **Etapas da Educação Básica:** Educação Infantil e Anos Iniciais
- **Sistema operacional:** Android, iOS
- **Infraestrutura necessária:** Tablet Android, Smartphone Android, iPhone, iPad



Descrição

Trata-se de um jogo que utiliza comandos para movimentar um robô virtual e solucionar desafios. A ideia é solucionar um caminho proposto através da programac  o com elementos gráficos que representam deslocamentos unitários em linha reta, rotação, salto e acionamento de lâmpada. A cada etapa os caminhos vão ficando mais complexos. O aplicativo possui 3 níveis: o nível básico possibilita o uso de comandos de modo individual; o nível de

procedimentos permite criar um procedimento para repetir determinado conjunto de comandos; o terceiro nível possibilita o emprego do conceito de laços de repetição. Possui opção para escolha de linguagem Português Brasil e apresenta dicas no início de cada desafio.

Parecer Avaliativo

O LightBot é uma ferramenta lúdica que trabalha conceitos introdutórios de lógica de programação no formato de um jogo. Os desafios apresentados são relacionados à identificação de caminhos possíveis para levar o robô a determinado ponto, ultrapassando-se obstáculos pré-definidos. Deste modo, a compreensão de situações problema para identificação de sequência de passos para resolução de problemas é um critério atendido parcialmente. A representação das principais abstrações em experiências concretas também não é um elemento que se possa trabalhar adequadamente com o material, nem a utilização de linguagem visual ou textual para representar dados e processos. Mesmo assim, a ferramenta possibilita trabalhar conceitos introdutórios de lógica de programação no formato de um jogo, podendo ser utilizada principalmente com estudantes dos anos Iniciais do Ensino Fundamental. Contudo, há versão da ferramenta para utilização com crianças de 4 a 8 anos, indicando possibilidade de utilização na Educação Infantil. Como o aplicativo também possui desafios que exigem maior complexidade de raciocínio, é ainda possível utilizá-lo com estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental.

Gráficos com resumo da avaliação dos diferentes critérios



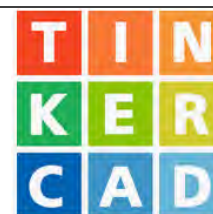


Conclusões

O material é mais adequado para a Educação Infantil e Anos iniciais do Ensino Fundamental. Porém, como o jogo possui diferentes versões, é também possível utilizá-la nos anos finais do Ensino Fundamental. A ferramenta tem versão em português, mas dispõe de materiais com orientações de utilização pouco detalhadas. É adequada para trabalhar conceitos introdutórios de lógica de programação.

3.17. Tinkercad

- **Autor/desenvolvedor/proprietário:** Autodesk, Inc., Estados Unidos
- **Categoria:** plugado
- **Acesso:** <https://www.tinkercad.com/circuits/>
- **Língua:** Inglês
- **Licença/Custo:** Licença não especificada, sem custo
- **Etapas da Educação Básica:** Anos Finais e Ensino Médio
- **Sistema operacional:** Windows; Linux; MacOS
- **Infraestrutura necessária:** Computador *desktop* ou *notebook*; Navegador Mozilla, Chrome ou Safari. Acesso à internet.



Descrição

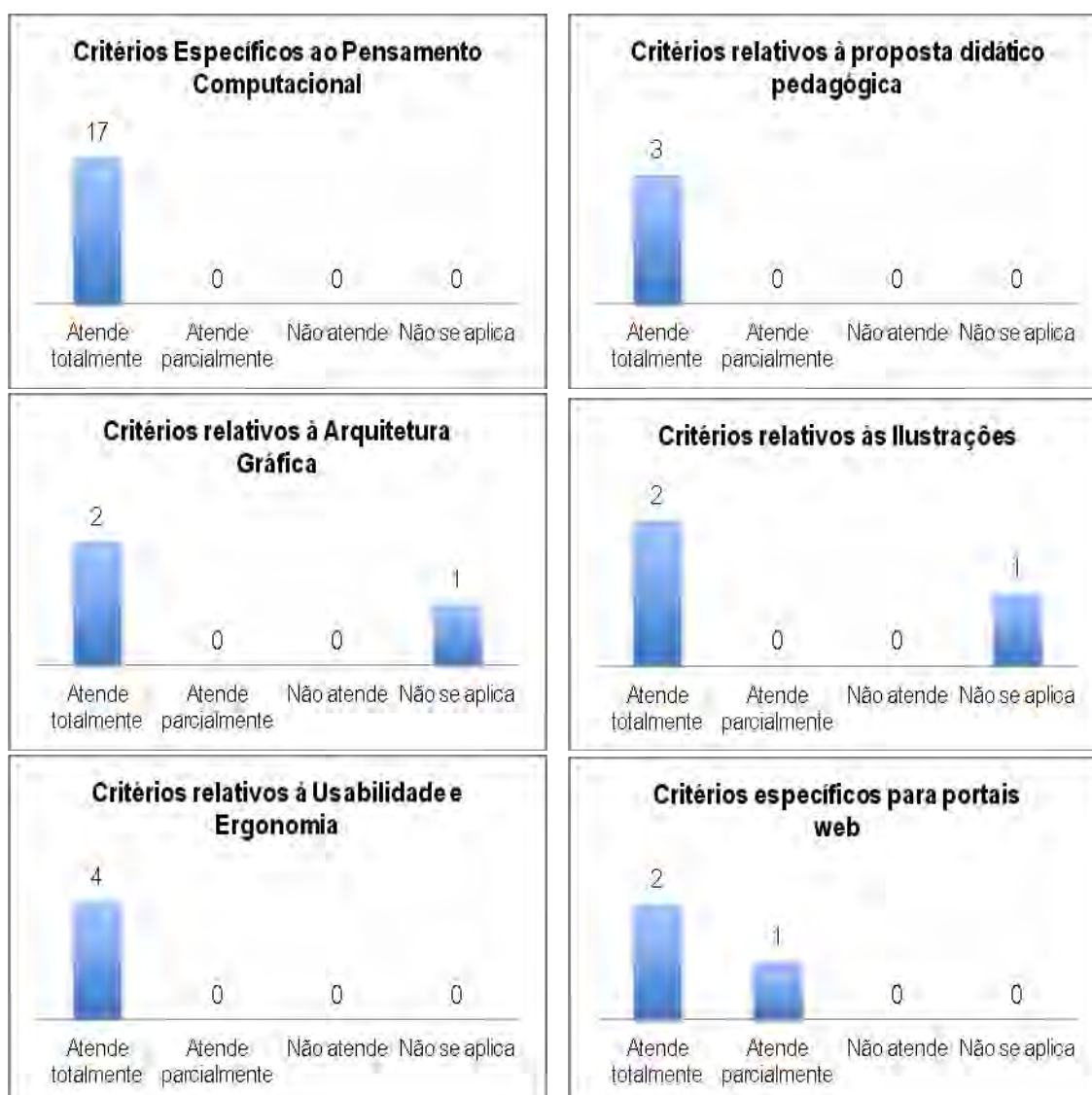
Tinkercad é uma coleção de ferramentas online voltada à cultura *Maker*, permitindo a criação de projetos para serem importados em impressoras 3D, simulação de circuitos e programação. No módulo circuitos (circuits), é possível simular circuitos eletrônicos com uma diversidade de componentes (resistores, LEDs, sensores, ...) incluindo a plataforma Arduino. Quanto à programação, pode-se optar por programação textual, ou em blocos, com a adição de componentes eletrônicos que permitem associar a programação a uma implementação em um circuito a ser simulado. Este circuito poderá ser construído posteriormente junto a peças 3D impressas que poderão vir a compor um produto, equipamento, experimento, dentre outros. Os projetos realizados podem associar as peças impressas em 3D a componentes eletrônicos, os quais podem ser conectados ao Arduino para serem acionados por programação.

Parecer Avaliativo

O material dispõe de recursos que permitem atender ampla gama de habilidades para desenvolvimento do Pensamento Computacional. O ambiente é mais adequado para emprego

com estudantes do Ensino Fundamental (anos finais) e Ensino Médio. A possibilidade de associação do ambiente com componentes eletrônicos reais permite ampliar o horizonte de compreensão de conceitos de programação e sua aplicação no mundo. A documentação disponível no ambiente é vasta e completa porém está disponível somente na língua inglesa. Contudo, é possível encontrar alternativas em português bem como vídeos e tutoriais. A vantagem oferecida por este ambiente é que iniciantes no mundo da programação/eletrônica/cultura Maker podem testar conceitos simulando os projetos no computador, sem necessidade de investimento nos aparatos eletrônicos que eventualmente seriam necessários para implementar o projeto, efetivamente.

Gráficos com resumo da avaliação dos diferentes critérios



Conclusões

Trata-se de ferramenta voltada à cultura *Maker* que possibilita a modelagem e simulação, no computador, de projetos envolvendo componentes impressos em 3D e circuitos eletrônicos. O material dispõe de recursos que permitem atender ampla gama de habilidades para desenvolvimento do Pensamento Computacional. A documentação disponível é vasta porém

encontra-se somente na língua inglesa. Contudo, é possível encontrar alternativas em português. Adequado para emprego com estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio.

4. Considerações finais

A partir da aplicação dos métodos de busca descritos na Seção 2, foram avaliados 7 materiais desplugados e 10 materiais plugados, totalizando 17 avaliações. O quadro abaixo apresenta uma visão geral dos materiais avaliados, sua categorização (plugado ou desplugado), língua na qual estão disponíveis, custo e o percentual de critérios atendidos com relação ao desenvolvimento do Pensamento Computacional, de acordo com cada etapa de ensino.

		Língua	Custo	Educação Infantil	Anos Iniciais	Anos Finais	Ensino Médio
Desplugadas	Computer Science Unplugged	Português	Livre	17%	100%	80%	25%
	Turma da Mônica	Português	Livre	83%	67%	20%	17%
	Estacionamento Algoritmico	Português	Livre	83%	67%	20%	17%
	Cody e Ruby	Inglês	Livre	67%	50%	30%	17%
	Tetris	Português	Livre	0%	67%	30%	0%
	Flexicards	Português	Livre	100%	67%	20%	25%
	Moon	Espanhol/Inglês	Livre	67%	83%	10%	42%
Plugadas	Alice	Português	Livre	100%	100%	100%	50%
	Scratch	Português	Livre	100%	100%	100%	50%
	Portugol	Português	Livre	50%	67%	60%	25%
	AgentCubes	Inglês	R\$200	100%	67%	60%	42%
	Kodu	Inglês	Livre	0%	33%	0%	17%
	ApplInventor	Português	Livre	0%	50%	40%	42%
	CodeAcademy	Inglês	R\$80/mês	0%	100%	70%	25%
	Processing	Inglês	Livre	67%	100%	100%	100%
	LightBot	Inglês	R\$8	50%	33%	10%	8%
	Tinkercad	Inglês	Livre	100%	100%	100%	100%

A análise dos dados do quadro permite observar algumas informações relevantes:

- Há um número razoável de materiais disponíveis em língua portuguesa (5 materiais desplugados, 4 materiais plugados);
- Nenhum dos materiais em língua portuguesa possui custo de utilização;
- Globalmente, os materiais plugados alcançam maiores percentuais de critérios atendidos, para desenvolvimento do pensamento computacional nas diferentes etapas de ensino.

A Figura 1 mostra o percentual de critérios atendidos com relação ao desenvolvimento do Pensamento Computacional somente para **os materiais desplugados avaliados**, de acordo com as diferentes etapas de ensino. Os resultados mostram que os referidos materiais atendem mais adequadamente as etapas da Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

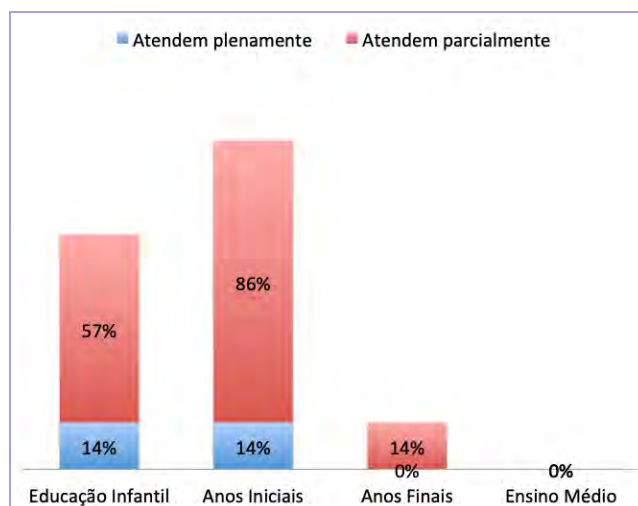


Figura 1: Percentual de critérios atendido pelo conjunto total de materiais desplugados avaliados de acordo com etapa de ensino

Já a Figura 2 mostra o percentual de critérios atendidos com relação ao desenvolvimento do Pensamento Computacional somente para os **materiais desplugados avaliados disponíveis em português**, de acordo com as diferentes etapas de ensino. Os resultados dessa análise permitem concluir que o conjunto disponível em língua portuguesa é ainda limitado, com número pequeno de materiais capaz de atender plenamente os critérios para desenvolvimento do Pensamento Computacional.

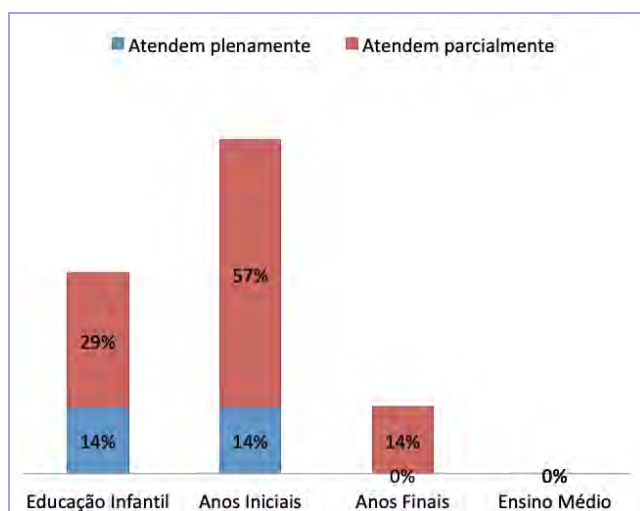


Figura 2: Percentual de critérios atendido pelos materiais desplugados avaliados disponíveis em português, de acordo com etapa de ensino

A Figura 3 mostra o percentual de critérios atendidos com relação ao desenvolvimento do Pensamento Computacional para **os materiais plugados avaliados**, de acordo com as diferentes etapas de ensino. Os resultados mostram que há um conjunto de materiais que atende satisfatoriamente todas as etapas da Educação Básica, sendo o potencial destes materiais um pouco mais restritivo para o Ensino Médio.

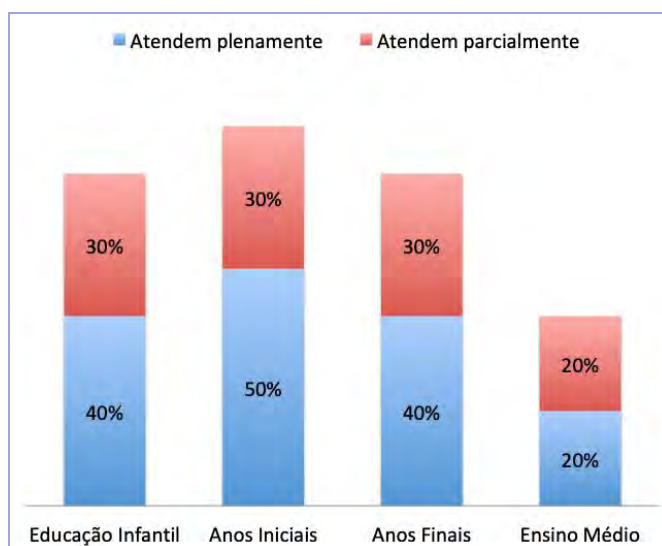


Figura 3: Percentual de critérios do Pensamento Computacional atendido pelos materiais plugados avaliados de acordo com etapa de ensino

Já Figura 4 mostra o percentual de critérios atendidos com relação ao desenvolvimento do Pensamento Computacional somente para os **materiais plugados avaliados disponíveis em português**, de acordo com as diferentes etapas de ensino. Esse conjunto, apesar de pequeno, atende de maneira mais satisfatória os critérios para desenvolvimento do Pensamento Computacional nas diferentes etapas da Educação Básica.

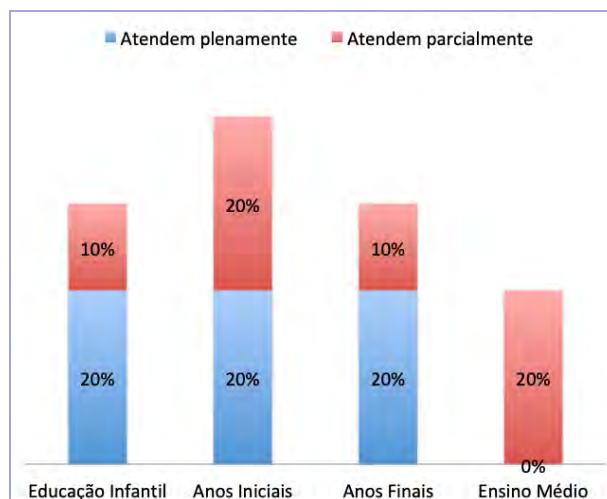


Figura 4: Percentual de critérios do Pensamento Computacional atendido pelos materiais plugados avaliados de acordo com etapa de ensino

Ao considerar-se o conjunto de materiais plugados e desplugados, tem-se então um conjunto mais significativo de materiais com características que atendem tanto requisitos para desenvolvimento do pensamento computacional, quanto critérios de qualidade necessários para sua utilização nas diferentes etapas da Educação Básica. Apesar de não ser muito abrangente, entende-se que este conjunto de materiais tenha bom potencial para sustentar políticas mais amplas de uso de tecnologia para desenvolvimento do Pensamento Computacional nas diferentes etapas da Educação Básica.

Por fim, cabe ressaltar que nenhum dos materiais avaliados tem características ou conteúdo que destoe da legislação e normas oficiais que regulamentam a Educação Básica, com exceção do critério relacionado à acessibilidade dos materiais por pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida. Sabe-se que muitos materiais educacionais hoje produzidos no País e em circulação nas escolas não são capazes de atender na íntegra esse critério. Nessas situações, é importante que o professor seja capaz de propor adaptações e/ou alternativas, para poder integrar esses materiais em suas práticas e assim contemplar todos os estudantes, considerando-se as particularidades da cada caso.

APÊNDICE I

Todos os materiais pré-selecionados para avaliação estão aqui listados. Contudo, apenas aqueles assinalados com um asterisco foram efetivamente encaminhados para o processo avaliativo em função de dois critérios: (a) disponibilidade de acesso para teste sem nenhum custo; (b) existência de orientações mínimas para utilização do material. Jogos mencionados na monografia, tais como Força e Alphago, que promovem o desenvolvimento do raciocínio lógico, sem aprofundar questões relacionadas ao pensamento computacional, também foram descartados.

Materiais citados na Monografia: *Pensamento Computacional (PC) - Revisão Bibliográfica*, 2018, elaborada por Vicari, R. M., Moreira, A., Menezes, P. B.

1. **BELL, T.; WITTEN, I. H.; FELLOWS, M. Computer Science Unplugged ***
<https://classic.csunplugged.org/wp-content/uploads/2015/01/unplugged-book-v1.pdf>
2. **PALAVRAS CRUZADAS**
<https://www.rihappy.com.br/palavras-cruzadas-xalingo-100000871/p>
3. **BATALHA DAS LETRAS**
<https://www.lojagrow.com.br/jogo-batalha-das-letras-03204/p>
4. **AUTÔMATOS DA MÔNICA ***
<http://www.computacional.com.br/index.html#atividades>
5. **JOGO “HAATHI MERA SAATHI” (Meu AMIGO ELEFANTE)**
<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2930674.2930678>
6. **JOGO ROBO RALLY**
https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-717317590-robo-rally-jogo-de-tabuleiro-importado-avalon-hill-hasbro-_JM
7. **BITS AND BYTES**
<http://www.bitsandbytes.cards/thegame/>
8. **LITTLECODR**
<http://littlecodr.com/#littlecodr>
9. **GIGGLE CHIPS**
<https://www.gigglechips.co/>
10. **CHOCOLATE FIX**
<https://www.thinkfun.com/products/chocolate-fix/>
11. **CIRCUIT MAZE**
<https://www.thinkfun.com/products/circuit-maze/>
12. **LASER MAZE**
<https://www.thinkfun.com/products/laser-maze/>
13. **CODE MASTER**

<https://www.thinkfun.com/products/code-master/>

14. CODE MONKEY ISLAND

<http://codemonkeyplanet.com/>

15. CODING IS GOOD

<http://www.mathandcoding.org/codingisgood.html>

16. CODING FARMERS

<http://codingfarmers.net/codingfarmers/>

17. COMPUTER SCIENCE UNPLUGGED: OFF-LINE ACTIVITIES AND GAMES FOR ALL AGES

<https://classic.csunplugged.org/wp-content/uploads/2014/12/CSUnpluggedTeachers-portuguese-brazil-feb-2011.pdf>

18. TEACHING THINKING ACROSS THE CURRICULUM

<https://www.amazon.com/Teaching-Thinking-Curriculum-Vincent-Ruggiero/dp/0060456671>

19. LIFT THE FLAP COMPUTERS AND CODING

<https://usborne.com/browse-books/catalogue/product/1/9570/lift-the-flap-computers-and-coding/>

20. CODY ROBY *

<http://codeweek.it/cody-roby-en/>

21. GUIA MANGÁ DE BANCOS DE DADOS

<https://novatec.com.br/livros/manga-banco-de-dados/>

22. HEAD FIRST LEARN TO CODE

<https://www.livrariacultura.com.br/p/ebooks/informatica-e-tecnologia/programacao/head-first-learn-to-code-2010516401>

23. CODING AS A PLAYGROUND: PROGRAMMING AND COMPUTATIONAL THINKING IN THE EARLY CHILDHOOD CLASSROOM

https://www.amazon.com.br/dp/1138225622/ref=asc_df_11382256225562233/?tag=buscape-14-local-20&creative=380333&creativeASIN=1138225622&linkCode=asn

24. LIVRO HELLO RUBY: ADVENTURES IN CODING

<https://www.amazon.com.br/Hello-Ruby-Adventures-Linda-Liukas/dp/1250065003>

25. SCRATCH *

<https://scratch.mit.edu/>

26. APP INVENTOR *

<http://appinventor.mit.edu/explore/>

27. CONTEXT FREE

<http://tinyurl.com/livroappinventor>

28. NODEBOX

<https://www.nodebox.net/>

29. PROCESSING *

<https://processing.org/>

30. AGENTSHEET & AGENTCUBES *

<http://www.agentsheets.com/>

<http://www.agentsheets.com/agentcubes/index.html>

31. CHERP

<https://pt.scribd.com/document/220247260/CHERP-Technical-Documentation>

- 32. **ALICE ***
<https://www.alice.org/>
- 33. **LEGO MINDSTORMS**
<https://www.lego.com/en-us/mindstorms>
- 34. **PICOCRICKET**
<https://www.picocricket.com/>
- 35. **ARDUÍNO**
<https://www.arduino.cc/en/Main/Software>
- 36. **FORCA**
<https://rachacuca.com.br/palavras/jogo-da-forca/>
- 37. **ALPHAGO**
<https://deepmind.com/research/alphago/>
- 38. **MS PACMAN**
<http://www.mspacman1.com/>

Materiais que apareciam junto a outro citado na monografia

- 39. **DECOMPOSIÇÃO DA TURMA DA MÔNICA ***
<http://www.computacional.com.br/index.html#atividades>
- 40. **MAPA DA TURMA DA MÔNICA ***
<http://www.computacional.com.br/index.html#atividades>
- 41. **ALGORITMO MUSICAL: OS ELEFANTES ***
<http://www.computacional.com.br/index.html#atividades>
- 42. **TETRIS ***
<http://www.computacional.com.br/index.html#atividades>
- 43. **TETRIS - REPETIÇÃO ***
<http://www.computacional.com.br/index.html#atividades>
- 44. **ESTACIONAMENTO ALGORÍTMICO ***
<http://www.computacional.com.br/index.html#atividades>
- 45. **FLEXICARD PROGRAMA ZUMBI ***
<http://www.computacional.com.br/index.html#atividades>
- 46. **FLEXICARD LABIRINTOS ***
<http://www.computacional.com.br/index.html#atividades>
- 47. **1110011 MOON ***
<http://www.computacional.com.br/index.html#atividades>
- 48. **CONTROLE REMOTO**
<http://www.computacional.com.br/index.html#atividades>
- 49. **BUGS**
<http://www.computacional.com.br/index.html#atividades>
- 50. **BONECA DE PAPEL**
<http://www.computacional.com.br/index.html#atividades>

- 51. CUP CAKES**
<http://www.computacional.com.br/index.html#atividades>
- 52. PORTAS LÓGICAS**
<http://www.computacional.com.br/index.html#atividades>

Materiais desenvolvidos por grupos de pesquisa do CNPq

- 53. PORTUGOL STUDIO ***
<http://lite.acad.univali.br/pt/portugol-studio/>
- 54. BIPIDE**
<http://bipide.com.br/bipide/>
- 55. ASTPROG**
<http://lite.acad.univali.br/pt/projetos/astprog/>
- 56. ROPE - Robô Programável Educacional**
<http://lite.acad.univali.br/pt/rope-brinquedo-de-programar/>

Materiais comerciais

- 57. LIGHTBOT ***
<http://lightbot.com/>
- 58. KODU ***
<https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=10056>
- 59. CODEACADEMY ***
<https://www.codecademy.com/pt-BR>
- 60. TINKERCAD ***
<https://www.tinkercad.com/>
- 61. CODESPARK ACADEMY**
<https://codespark.com/>
- 62. BOX ISLAND**
<https://boxisland.io/>
- 63. KODABLE**
<https://www.kodable.com/>
- 64. CARGOBOT**
<https://www.microsoft.com/pt-br/p/cargobot/9nblggh4r05c>
- 65. ROBOT SCHOOL**
<http://www.robotschoolapp.com/>
- 66. MYLOGO**
<https://www.jalada.eu/d8/software/apps/my-logo>
- 67. MOVE THE TURTLE**
<http://movetheturtle.com/>
- 68. CODEA**
<https://codea.io/>

- 69. CODE-A-PILLAR (FISHER PRICE)**
https://www.fisher-price.com/en_CA/brands/think-and-learn/products/Think-and-Learn-Code-a-Pillar
- 70. OZOBOTS**
<https://ozobot.com/>
- 71. COZMO**
<https://www.anki.com/en-us/cozmo>
- 72. WOWWEE ELMOJI**
<https://wowwee.com/elmoji>
- 73. MECCANO M.A.X.**
<http://www.meccano.com/product/p21251/meccano-erector-%E2%80%93-m.a.x-robotic-interactive-toy-with-artificial-intelligence>
- 74. SPHERO SPRK+**
<https://www.sphero.com/sprk-plus>
- 75. LEGO BOOST ROBOTICS**
<https://www.lego.com/en-us/themes/boost>

APÊNDICE II

FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO

MATERIAIS PARA APOIO AO DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Título do material:
Empresa/Instituição:
Avaliadores:

Indicar a(s) etapa(s) para a(s) qual(is) a tecnologia educacional se direciona

a	Educação infantil	()	0 a 3 anos	()	4 a 5 anos
b	Ensino Fundamental	()	Anos iniciais	()	Anos finais
c	Ensino Médio				

Tipo de licença:

() Livre () Código aberto () Proprietário () Domínio público

Preço/licença (caso houver):

1 Critérios Específicos ao Pensamento Computacional

Com base nos critérios definidos para cada etapa da Educação Básica, o material possibilita ao estudante:

	Abstração	Algoritmos	Decomposição	Padrões	Critérios	Educação Infantil	Anos Iniciais	Anos Finais	Ensino Médio	Atende Totalmente	Atende Parcialmente	Não Atende	Não se aplica
a		x			Compreender uma situação problema criando e identificando sequências de passos de uma tarefa para sua solução.	x							
b		x			Representar os passos de uma tarefa através de uma notação pictórica, de forma organizada e relacional.	x							
c		x			Criar passos para solução de problemas relacionados ao movimento do corpo e trajetórias espaciais.	x							

d	x				Representar em experiências concretas as principais abstrações para descrever dados.		x						
e	x	x			Identificar as principais abstrações para construir processos: escolha, composição e repetição, simulando e definindo algoritmos simples que representem situações do cotidiano infantil.		x						
f		x	x		Compreender a técnica de decompor um problema para solucioná-lo.		x						
g	x	x			Utilizar linguagens visuais e língua nativa para representar dados e processos.			x					
h	x			x	Formalizar os conceitos de dados estruturados.			x					
i	x	x	x		Empregar o conceito de recursão, para a compreensão mais profunda da técnica de solução através de decomposição de problemas.			x					
j	x	x	x	x	Construir soluções de problemas usando a técnica de generalização, permitindo o reuso de soluções de problemas em outros contextos, aperfeiçoando e articulando saberes escolares.			x					
k	x	x		x	Relacionar um algoritmo descrito em uma linguagem visual com sua representação em uma linguagem de programação.			x					
l	x	x	x	x	Elaborar projetos integrados às áreas de conhecimento curriculares, em equipes, solucionando problemas, usando computadores, celulares, e outras máquinas processadoras de instruções.				x				
m	x	x	x	x	Compreender a técnica de solução de problemas através de transformações: comparar problemas para reusar soluções.				x				
n	x	x	x	x	Analisar algoritmos quanto ao seu custo (tempo, espaço, energia, ...) para poder justificar a adequação das soluções a requisitos e escolhas entre diferentes soluções.				x				
o	x	x	x	x	Argumentar sobre a correção de algoritmos, permitindo justificar que uma solução de fato resolve o problema proposto.				x				
p	x	x	x	x	Reconhecer o conceito de meta-programação como uma forma de generalização.				x				
q	x	x	x	x	Entender os limites da Computação para diferenciar o que pode ou não ser mecanizado, buscando uma compreensão mais ampla dos processos mentais envolvidos na resolução de problemas.				x				

2 Critérios relativos à legislação que regulamenta a Educação Básica

Considerando-se a legislação, as diretrizes e as normas oficiais que regulamentam a Educação Básica, considera-se critério preliminar o atendimento ao disposto pela/por:

Critérios										Atende	Não Atende		
-----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	------------	--	--

a	a Constituição da República Federativa do Brasil;				
b	a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional;				
c	o Estatuto da Criança e do Adolescente;				
d	as Resoluções e os Pareceres do Conselho Nacional de Educação, em especial, o Parecer CEB no 15/2000, de 04 de julho de 2000, o Parecer CNE/CP no 003/2004, de 10 de março de 2004 e a Resolução CNE/CP no 01 de 17 de junho de 2004;				
e	a Lei no 10.639, de 9 de janeiro de 2003, e a Lei no 11.645, de 10 março de 2008, visando à construção de uma sociedade antirracista, justa e igualitária;				
f	o Decreto no 5.296, de 2 de dezembro de 2004, que regulamenta a Lei n° 10.048, de 8 de novembro de 2000, e a Lei n° 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas com deficiência ou com mobilidade reduzida;				
g	o Decreto Legislativo n° 186, de 9 de julho de 2008, que aprova o texto da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência;				
h	as Diretrizes Curriculares Nacionais para a respectiva etapa de ensino e Diretrizes Operacionais cabíveis; e				
i	a Base Nacional Comum Curricular.				

3 Critérios relativos à proposta didático pedagógica

Critérios		Atende Totalmente	Atende Parcialmente	Não Atende	Não se aplica
a	Fundamenta a proposta didático-pedagógica do material				
b	Disponibiliza material com orientações de utilização				
c	A proposta didático-pedagógica declarada está em consonância com o próprio material				

4 Critérios relativos à Arquitetura Gráfica

A proposta didático-pedagógica de uma tecnologia educacional deve traduzir-se em uma arquitetura gráfica compatível com suas opções teórico-metodológicas, considerando-se, dentre outros aspectos, a faixa etária e a etapa escolar a que se destina.

Critérios		Atende Totalmente	Atende Parcialmente	Não Atende	Não se aplica
a	Apresenta arquitetura gráfica organizada do ponto de vista da proposta didático-pedagógica;				
b	Tem legibilidade gráfica adequada para a etapa escolar visada, do ponto de vista do desenho e do tamanho das letras; do espaçamento entre letras, palavras e linhas; do formato, dimensões e disposição dos textos				
c	Não traz de erros de revisão				

5 Critérios relativos às Ilustrações

Critérios		Atende Totalmente	Atende Parcialmente	Não Atende	Não se aplica
a	Ilustrações são adequadas às finalidades para as quais foram elaboradas				
b	Ilustrações têm clareza e precisão de informações				
c	Representam adequadamente os aspectos relacionados à diversidade étnica da população brasileira, tanto quanto à pluralidade social e cultural do país				

6 Critérios relativos à Usabilidade e Ergonomia

Critérios		Atende Totalmente	Atende Parcialmente	Não Atende	Não se aplica
a	Quanto à a satisfação subjetiva, a interação com o material é agradável, o usuário se sente subjetivamente satisfeito ao utilizá-lo				
b	Quanto à facilidade de uso, o material é de fácil apropriação, permite que o usuário consiga rapidamente explorá-lo e, com ele, realizar suas tarefas				
c	Usa terminologia, layout gráfico, conjuntos de cores e de fontes padronizados e consistentes				
d	Oferece serviço de manutenção e assistência técnica				

7 Critérios específicos para portais web

Critérios		Atende Totalmente	Atende Parcialmente	Não Atende	Não se aplica
a	Tem conteúdos atualizados				
b	Dispõe de atividades que possibilitam ao professor e ao estudante praticar, experimentar, interagir, avaliar suas aprendizagens e receber feedback				
c	Possibilita download e upload de arquivos, incluindo áudio e vídeo, utilizados para auxiliar no processo de ensino e na aprendizagem				

Comentários Textuais
Escreva aqui seus comentários sobre o material avaliado buscando fundamentar suas observações nos critérios estabelecidos.

APÊNDICE III

Mensagem divulgada nos Programas de Pós-Graduação em Computação da UFRGS e Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação da UFRGS para seleção de bolsista para apoio às atividades de avaliação do projeto.

Prezados alunos,

Há uma oportunidade de bolsa em projeto de extensão para estudantes de pós-graduação da UFRGS em Computação, Educação ou Informática na Educação, com experiência em docência nas áreas de programação, robótica e/ou robótica educacional. Experiência específica com atividades relacionadas ao desenvolvimento do Pensamento Computacional no contexto da Educação Básica é desejável.

A seleção será feita através da análise do currículo Lattes dos candidatos (que devem ser enviados para o email quadros@inf.ufrgs.br até dia 20/7). Candidatos pré-selecionados poderão ser chamados para entrevista.

O valor de bolsa é de R\$ 1650,00 para 20hs semanais.

Critérios de seleção:

- Titulação (estudante de mestrado ou doutorado);
 - Desempenho acadêmico;
 - Experiência em pesquisa evidenciada por análise do currículo Lattes, considerando-se o conjunto de publicações do aluno bem como participação em projetos;
 - Experiência em docência nas áreas de programação, robótica e/ou robótica educacional
 - Experiência em outras atividades relacionadas ao Desenvolvimento do Pensamento Computacional no contexto da Educação Básica
-