

Resumo de Objetivos de Aprendizagem de Computação no Ensino Fundamental (Currículo de Referência CSTA/ACM K-12)

Christiane Gresse von Wangenheim
Vinicius Rodrigues Nunes
Giovane Daniel dos Santos
Nathalia da Cruz Alves
Evandro Sperfeld Coan
Camile Mansur

Relatório Técnico
Status
Publicação

RT_CnE_01_2014_v10
aprovado
público

Copyright©2014 Computação na Escola/INCoD/UFSC

Iniciativa Computação na Escola
INCoD - Instituto Nacional para Convergência Digital
INE- Departamento de Informática e Estatística - INE
UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina
88049-200 Florianópolis - SC
Brasil

Resumo das diretrizes de currículo

Seguindo as diretrizes de curriculum para o ensino de computação K-12 (CSTA, 2011), espera-se que o aluno no nível do ensino fundamental aprenda mais do que somente o uso de TI (p.ex., usando um editor de texto ou sistema de email). Espera-se que o aluno aprenda o pensamento computacional, uma abordagem para resolver problemas numa forma que pode ser implementada num computador envolvendo um conjunto de conceitos, como, abstração, recursão, iteração, etc., além de aprender a prática de computação, incluindo a habilidade de explorar o uso de programação para resolver problemas e utilizar ferramentas de software adequadas para resolver problemas algorítmicos e computacionais.



Aprender computação envolve a aprendizagem de (CSTA, 2011):

- **Pensamento computacional.** Pensamento computacional é uma abordagem para a resolução de problemas de forma que pode ser implementada com um computador, usando um conjunto de conceitos, tais como abstração, recursão e iteração, processamento, análise de dados e criação de artefatos reais e virtuais. O estudo do pensamento computacional auxilia todos os alunos a melhor conceituar, analisar e resolver problemas complexos através da seleção e aplicação de estratégias e ferramentas apropriadas, tanto virtualmente como no mundo real.
- **Colaboração.** Computação é uma disciplina intrinsecamente colaborativa. O progresso significativo raramente é feito em computação por uma pessoa trabalhando sozinha. Normalmente, os projetos de computação envolvem grandes equipes de profissionais de computação que trabalham em conjunto para projetar, codificar, testar, depurar, descrever e manter o software ao longo do tempo.

Portanto, é importante aprender habilidades de colaboração, tais como trabalho em equipe, crítica construtiva e comunicação eficaz.

- **Prática de Computação/Programação.** Programação é uma parte essencial da computação, criando a competência de criar programas de software. Alunos devem aprender a projetar, desenvolver e publicar produtos (websites, aplicações móveis, animações e jogos) utilizando recursos tecnológicos. Eles devem compreender algoritmos e a sua aplicação prática. Como parte da prática, também devem implementar software utilizando uma linguagem de programação.
- **Computadores e dispositivos de comunicação.** É importante entender todos os elementos dos computadores e dispositivos de comunicação como celulares, *tablets* etc. Deve-se ter também uma compreensão de como a Internet facilita a comunicação global.
- **Impactos éticos, globais e na comunidade.** Princípios de privacidade, segurança de rede, licenças de software e direitos autorais devem ser ensinados a fim de preparar os alunos a se tornarem cidadãos responsáveis no mundo moderno. Os alunos também devem ser capazes de avaliar a confiabilidade e a precisão das informações na Internet. É essencial que os alunos compreendam o impacto dos computadores na comunicação internacional e devem aprender o comportamento apropriado em redes sociais. Os alunos também devem estar preparados para avaliar os diversos impactos positivos e negativos de computadores na sociedade e identificar até que ponto os problemas de acesso impactam nossas vidas.

Níveis de Ensino de Computação

As diretrizes CSTA para o ensino de computação do infantil ao ensino médio são baseadas em um modelo em três níveis (Figura 1). O nível 1 fornece os padrões de aprendizagem para os estudantes do infantil até ao sexto ano, o nível 2 fornece os padrões de aprendizagem para estudantes entre o sexto e o nona ano, e o nível 3 fornece os padrões de aprendizagem para os alunos do ensino médio. (Note-se que os limites especificados para cada nível podem variar de escola para escola.)

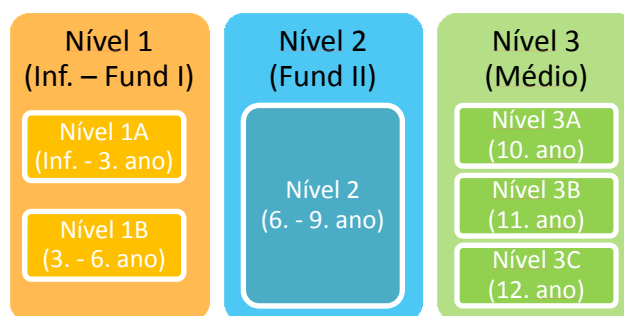


Figura 1. Níveis de Ensino de Computação

Nível 1 (recomendado para o infantil até o sexto ano) “Ciência da Computação e Eu”: Alunos do ensino fundamental são introduzidos aos conceitos fundamentais em ciência da computação pela integração de competências básicas em tecnologia com ideias simples sobre o pensamento computacional. As experiências de aprendizagem criadas devem ser inspiradores e envolventes, ajudando os alunos a ver a computação como uma parte importante de seu mundo. Eles devem ser projetados com foco na aprendizagem ativa, criatividade e exploração e, muitas vezes, serem incorporados dentro de outras áreas curriculares, tais como ciências sociais, língua, matemática e ciência.

Nível 2 (recomendado ao sexto até o nono ano) Ciência da Computação e Comunidade: Alunos começam a usar o pensamento computacional como uma ferramenta de resolução de problemas. Eles começam a apreciar a ubiquidade da computação e as formas na qual a computação facilita a comunicação e colaboração. Os alunos começam a experimentar o pensamento computacional como um meio de abordar questões relevantes, não apenas para eles, mas para o mundo em torno deles. As experiências de aprendizagem criadas devem ser relevantes para os alunos e promover a sua percepção de si mesmos como solucionadores de problemas proativos e capacitados. Eles devem ser projetados com foco na aprendizagem e exploração ativa. Eles podem ser ensinados em disciplinas explícitas de ciência da computação ou incorporados em outras áreas curriculares, tais como ciências sociais, línguas, matemática e ciência.

Nível 3 (recomendado para o ensino médio) Aplicando conceitos e criando soluções do mundo real: O nível 3 é dividido em três cursos distintos, cada um enfocando em diferentes facetas da ciência da computação como disciplina. Ao longo destes cursos, os alunos aprendem a dominar conceitos mais avançados de ciência da computação e aplicar esses conceitos para desenvolver artefatos virtuais e reais. As experiências de aprendizagem criadas a partir dessas normas devem se concentrar na exploração de problemas do mundo real e na aplicação do pensamento computacional para o desenvolvimento de soluções. Eles devem ser projetados com foco na aprendizagem colaborativa, gerenciamento de projetos, e uma comunicação eficaz.

Objetivos de aprendizagem Nível K-3 (Infantil até 3. Ano) (CSTA, 2011)

	O aluno será capaz de:
Pensamento Computacional	<p>[O1] Usar recursos tecnológicos (p.ex. quebra-cabeças, programas de pensamento lógico) para resolver problemas apropriados para a idade.</p> <p>[O2] Usar ferramentas de escrita, câmeras digitais, e ferramentas de desenho para ilustrar pensamentos, idéias, e histórias de um modo passo a passo.</p> <p>[O3] Entender como classificar/ordenar informação de modo útil, tais como estudantes classificados pela data de nascimento, sem o uso de um computador.</p> <p>[O4] Reconhecer que software é criado para controlar operações do computador.</p> <p>[O5] Demonstrar como 0s e 1s podem ser usados para representar informação.</p>
Colaboração	<p>[O6] Obter informação e se comunicar eletronicamente com outros com suporte de professores, membros da família ou colegas de aula.</p> <p>[O7] Trabalhar de modo cooperado e colaborativo com colegas, professores e outros usando tecnologia.</p>
Práticas Computacionais e de Programação	<p>[O8] Usar recursos tecnológicos para conduzir pesquisas apropriadas para a idade.</p> <p>[O9] Uso apropriado de recursos multimídia (p.ex., livros interativos e programas educacionais) para apoiar a aprendizagem ao longo do currículo.</p> <p>[O10] Criar produtos multimídia apropriados com apoio de professores, membros da família ou colegas.</p> <p>[O11] Construir um conjunto de instruções que devem ser executadas para que uma tarefa simples ocorra (por exemplo, instruir o movimento de uma tartaruga).</p> <p>[O12] Identificar funções/empregos que usam computação e tecnologia.</p> <p>[O13] Obter e organizar informação usando ferramentas de mapeamento conceitual.</p>
Computadores e Dispositivos de Comunicação	[O14] Usar dispositivos de entrada e saída para operar com sucesso computadores e tecnologias relacionadas.
Impactos Éticos, Globais e na	[O15] Praticar comportamento ético e lícito enquanto cidadão digital

Comunidade	responsável no uso de sistemas tecnológicos e de software. [O16] Identificar comportamentos éticos e sociais positivos e negativos para uso de tecnologia.
-------------------	---

Objetivos de aprendizagem Nível 3-6 (3. até 6. Ano) (CSTA, 2011)

	O aluno será capaz de:
Pensamento Computacional	<p>[O1] Entender e usar os passos básicos para a solução de problemas algorítmicos (declaração e exploração do problema, identificação de exemplos, projeto, implementação e testes).</p> <p>[O2] Desenvolver um entendimento simples de um algoritmo (busca, sequência de eventos ou ordenação/classificação) usando exercícios sem o uso de computador.</p> <p>[O3] Demonstrar como uma cadeia de bits pode ser usada para representar informação alfanumérica.</p> <p>[O4] Descrever como uma simulação pode ser usada para resolver um problema.</p> <p>[O5] Fazer uma lista de sub-problemas para serem considerados enquanto resolve um problema maior.</p> <p>[O6] Entender as conexões entre ciências da computação e outros campos.</p>
Colaboração	<p>[O7] Usar ferramentas tecnológicas de produtividade (p.ex., processador de texto, planilha, programa de apresentação) para atividades de publicação, comunicação e escrita colaborativa e individual.</p> <p>[O8] Usar recursos online (p.ex., email, discussões online, ambientes de colaboração web) para participar em atividades de resolução colaborativa de problemas com o propósito de desenvolver soluções ou produtos.</p> <p>[O9] Identificar modos em que o trabalho em equipe e a colaboração podem apoiar a resolução de problemas e a inovação.</p>
Práticas Computacionais e de Programação	[O10] Usar recursos tecnológicos (p.ex., calculadoras, sondas para coleta de dados, dispositivos móveis, vídeos, software educacional, e ferramentas web) para resolver problemas e aprender sozinho.

	<p>[O11] Usar ferramentas e periféricos de produtividade e de propósito geral para apoiar a produtividade pessoal, remediar deficiências de habilidade e facilitar a aprendizagem.</p> <p>[O12] Usar ferramentas tecnológicas (tais como autoria de texto e multimídia, apresentação, ferramentas web, câmeras digitais e scanners) para escrita colaborativa e individual, comunicação e atividades de editoração/publicação.</p> <p>[O13] Obter e manipular dados usando uma variedade de ferramentas digitais.</p> <p>[O14] Construir um programa como um conjunto de instruções passo a passo para serem executadas (p.ex. a montagem de um sanduíche de pasta de amendoim e geléia).</p> <p>[O15] Implementar soluções de problemas usando uma linguagem de programação visual baseada em blocos.</p> <p>[O16] Usar dispositivos computacionais para acessar informação remota e comunicar-se com outros para apoio ao aprendizado independente e direto e ao atendimento de interesses pessoais.</p> <p>[O17] Navegar entre páginas web usando hiperlinks e realizar buscas simples usando motores de busca.</p> <p>[O18] Identificar uma ampla variedade de trabalhos que exigem conhecimento ou uso de computação.</p> <p>[O19] Obter e manipular dados usando uma variedade de ferramentas digitais.</p>
<p>Computadores e Dispositivos de Comunicação</p>	<p>[O20] Demonstrar um nível apropriado de proficiência com teclados e outros dispositivos de entrada e saída.</p> <p>[O21] Entender a onipresença dos computadores e da computação no dia a dia (p.ex., mensagem por voz, baixar arquivos de áudio e de vídeo, fornos microondas, termóstatos, internet sem fio, dispositivos de computação móveis, sistemas GPS).</p> <p>[O22] Pôr em prática estratégias para identificar problemas simples de hardware e de software que podem ocorrer durante o uso.</p> <p>[O23] Identificar que informações são trazidas para o computador de variadas fontes através da rede.</p> <p>[O24] Identificar fatores que distinguem humanos de máquinas.</p> <p>[O25] Reconhecer o comportamento inteligente dos modelos computacionais (perceptível em robótica, reconhecimento de fala e de linguagem e animação de computador).</p>
<p>Impactos Éticos, Globais e na Comunidade</p>	<p>[O26] Discutir questões básicas relacionadas ao uso responsável da tecnologia e da informação e as consequências do uso inadequado.</p> <p>[O27] Identificar o impacto da tecnologia (p.ex., redes sociais, bullying</p>

	<p>cibernético, comunicação e computação móvel, tecnologias web, segurança cibernética e virtualização) na vida pessoal e na sociedade.</p> <p>[O28] Avaliar a exatidão, a relevância, a propriedade, a qualidade de compreensão e a tendenciosidade que ocorre em fontes eletrônicas de informação.</p> <p>[O29] Entender questões éticas relacionadas aos computadores e às redes (p.ex., justiça de acesso, segurança, privacidade, direitos autorais e propriedade intelectual).</p>
--	--

Objetivos de aprendizagem Nível 2 (6. -9. ano – Ensino Fundamental II) (CSTA, 2011)

	O aluno será capaz de:
Pensamento Computacional	<p>[O1] Usar os passos básicos de algoritmos para a resolução de problemas ao projetar soluções (p.ex., declaração e exploração do problema, examinação de exemplos, design, implementação de uma solução, testes, avaliação).</p> <p>[O2] Descrever o processo de paralelização na forma que se refere à resolução de problemas.</p> <p>[O3] Definir um algoritmo, como sendo uma sequência de instruções que podem ser processadas por um computador.</p> <p>[O4] Avaliar formas em que algoritmos diferentes podem ser utilizados para resolver o mesmo problema.</p> <p>[O5] Dramatizar algoritmos de busca e ordenação.</p> <p>[O6] Descrever e analisar uma sequência de instruções a ser seguida (p.ex., descrever o comportamento de um personagem em um vídeo-game, dirigido por regras e algoritmos).</p> <p>[O7] Representar dados em maneiras diferentes, incluindo texto, sons, imagens e números.</p> <p>[O8] Usar representações visuais de estados de problema, estruturas, e dados (p.ex., gráficos, tabelas, diagramas de rede, fluxogramas).</p> <p>[O9] Interagir com modelos específicos de conteúdo e simulações (p.ex., ecossistemas, epidemias, dinâmica molecular) para apoiar a aprendizagem e pesquisa.</p> <p>[O10] Avaliar que tipos de problemas podem ser resolvidos usando modelagem e simulação.</p> <p>[O11] Analisar o grau em que um modelo de computador representa,</p>

	<p>com precisão, o mundo real.</p> <p>[O12] Fazer uso da abstração para decompor um problema em sub-problemas.</p> <p>[O13] Compreender a noção de hierarquia e abstração em computação, incluindo linguagens de alto-nível, tradução (p. ex., interpretar o mesmo problema de diferentes modos), conjunto de instruções, e circuitos lógicos.</p> <p>[O14] Examinar conexões entre elementos da matemática e ciência da computação, incluindo números binários, lógica, conjuntos e funções.</p> <p>[O15] Fornecer exemplos de aplicações interdisciplinares do pensamento computacional.</p>
<p>Colaboração</p>	<p>[O16] Aplicar ferramentas e periféricos de produtividade/multimídia para colaboração em grupo e para apoiar a aprendizagem ao longo do currículo.</p> <p>[O17] Colaborativamente criar, desenvolver, publicar e apresentar produtos (p.ex., vídeos, podcasts, sites), utilizando recursos tecnológicos que demonstram e comunicam conceitos do currículo.</p> <p>[O18] Colaborar com colegas, especialistas e outros utilizando práticas colaborativas como programação em pares, trabalho em equipes de projeto, e participação em atividades de aprendizagem ativa em grupo.</p> <p>[O19] Exibir disposições necessárias para colaboração: fornecer <i>feedback</i> útil e integrante, compreender e aceitar múltiplas perspectivas, socialização.</p>
<p>Práticas Computacionais e de Programação</p>	<p>[O20] Selecionar ferramentas e recursos tecnológicos apropriados para realizar tarefas variadas e resolver problemas.</p> <p>[O21] Usar uma variedade de ferramentas e periféricos de multimídia para apoiar a produtividade e aprendizagem pessoal durante todo o currículo.</p> <p>[O22] Conceber, desenvolver, publicar e apresentar produtos (p.ex., páginas web, aplicações móveis, animações) usando recursos de tecnologia que demonstram e comunicam os conceitos do currículo.</p> <p>[O23] Demonstrar uma compreensão de algoritmos e a sua aplicação prática.</p> <p>[O24] Implementar soluções de problema utilizando uma linguagem de programação, incluindo: o comportamento de laços(sequências de instruções que se repetem), instruções condicionais, lógica, expressões, variáveis e funções.</p> <p>[O25] Demonstrar boas práticas na segurança da informação pessoal, usando senhas, encriptação e transações seguras.</p> <p>[O26] Identificar carreiras interdisciplinares que são abrangidas pela</p>

	<p>ciência da computação.</p> <p>[O27] Demonstrar receptiva disposição para resolver e programar problemas indeterminados (p.ex. conforto com complexidade, persistência, <i>brainstorming</i>, adaptabilidade, paciência, tendência a mexer, criatividade, aceitação de mudanças).</p> <p>[O28] Coletar e analisar dados que correspondem à saída de múltiplas execuções de um programa de computador.</p>
<p>Computadores e Dispositivos de Comunicação</p>	<p>[O29] Reconhecer que os computadores são equipamentos que executam programas.</p> <p>[O30] Identificar uma variedade de dispositivos eletrônicos que contêm processadores computacionais.</p> <p>[O31] Demonstrar compreensão sobre a relação entre hardware e software.</p> <p>[O32] Usar terminologia adequada ao desenvolvimento e, precisa na comunicação sobre tecnologia.</p> <p>[O33] Aplicar estratégias para identificar e resolver problemas de rotina de hardware que ocorrem no uso de computador diariamente.</p> <p>[O34] Descrever os principais componentes e funções de sistemas de computadores e redes.</p> <p>[O35] Descrever o que distingue os seres humanos de máquinas, dando um enfoque na inteligência humana contra a inteligência de máquina e, formas que podemos nos comunicar.</p> <p>[O36] Descrever maneiras em que os computadores usam modelos de comportamento inteligente (e.ex., movimento de robô, fala e compreensão da linguagem e, visão computacional).</p>
<p>Impactos Éticos, Globais e na Comunidade</p>	<p>[O37] Apresentar comportamentos legais e éticos no uso de informação e tecnologia e, discutir as consequências do uso indevido.</p> <p>[O38] Demonstrar conhecimento das mudanças nas tecnologias de informação ao longo do tempo e os efeitos destas mudanças na educação, no local de trabalho e na sociedade.</p> <p>[O39] Analisar os impactos positivos e negativos da computação na cultura humana.</p> <p>[O40] Avaliar a precisão, relevância, adequação, abrangência, e viés de fontes de informação eletrônicas referentes a problemas do mundo real.</p> <p>[O41] Avaliar a precisão, relevância, adequação, abrangência, e viés de fontes de informação eletrônicas referentes a problemas do mundo real.</p> <p>[O42] Discutir como a distribuição desigual de recursos de computação em uma economia global levanta questões de equidade, acesso e poder.</p>

Referência

The CSTA Standards Task Force. CSTA K–12 Computer Science Standards – Revised 2011, ACM, New York/USA, 2011. http://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/CSTA_K-12_CSS.pdf