

## Conhecimento Didático do Conteúdo na Formação de Professores de Computação

### *Didactic Content Knowledge in the Training of Computer Teachers*

Adão Caron Cambraia  
Instituto Federal Farroupilha  
ORCID: [0000-0002-8256-4007](https://orcid.org/0000-0002-8256-4007)  
[adao.cambraia@iffarroupilha.edu.br](mailto:adao.cambraia@iffarroupilha.edu.br)

Maria Cristina Pansera de Araújo  
UNIJUI  
ORCID: [0000-0002-2380-6934](https://orcid.org/0000-0002-2380-6934)  
[pansera@unijui.edu.br](mailto:pansera@unijui.edu.br)

Uianes Luiz Rockenbach Biondo  
Instituto Federal Farroupilha  
ORCID: [0000-0001-7069-6910](https://orcid.org/0000-0001-7069-6910)  
[uianes.biondo@iffarroupilha.edu.br](mailto:uianes.biondo@iffarroupilha.edu.br)

### Resumo

A constituição do Conhecimento Didático do Conteúdo (CDC) é uma temática estudada em diferentes áreas. Defendemos a necessidade de explicitar o CDC de professores de Computação como uma forma de construir dinâmicas de integração do conhecimento do conteúdo com conhecimentos didáticos, o CDC. O objetivo é entender a constituição do CDC na identificação do pensamento computacional ao desenvolver atividades desplugadas na Educação de Jovens e Adultos. Para isso, desenvolvemos um relato de experiência de um processo que se aproxima da pesquisa-ação crítica e emancipatória, em que licenciandos e professor formador do componente de Prática do Ensino da Computação IV desencadearam uma ação de planejamento e desenvolvimento atividades, que potencializou processos reflexivos na formação docente. O texto analisou esse processo interativo, que se constituiu em um relatório das ações e interações em sala de aula e questionário aplicado aos licenciandos. A pesquisa-ação apresentada por meio de estudos, planejamento e Desenvolvimento de atividades desplugadas proporcionou explicitar o CDC de professores de Computação.

**Palavras-Chave:** *Formação Docente, Computação, Licenciatura, Saberes Docentes, Pensamento Computacional*

### Abstract

The constitution of Didactic Content Knowledge (CDC) is a subject studied in different areas. We defend the need to explain the CDC of Computer Science teachers as a way to build dynamics of integration of content knowledge with didactic knowledge, the CDC. The objective is to understand the constitution of the CDC in the identification of computational thinking when developing unplugged activities in Youth and Adult Education. For this, we developed an experience report of a process that approaches critical and emancipatory action-research, in which undergraduate students and teacher trainer of the Computing Teaching Practice component IV triggered an action of planning and development activities, which potentiated reflective processes in teacher training. The text analyzed this interactive process, which consisted of a report of actions and interactions in the classroom and a questionnaire applied to undergraduates. The action research presented through studies, planning and development of unplugged activities made it possible to explain the CDC of Computer Science teachers.

**Keywords:** *Teacher Training, Computing, Degree Education, Teaching Knowledge, Computational Thinking*

## 1 Introdução

A desarticulação entre conhecimentos científicos da área de atuação e os específicos da Pedagogia é frequente na formação de professores de diferentes áreas (Libâneo, 2015). No caso da Computação, tanto os professores em formação inicial quanto continuada referendam sobremaneira o conhecimento da Computação em detrimento dos Pedagógicos. Entendemos<sup>1</sup> que essa desarticulação se perpetua, principalmente, por falta de uma explicitação do conhecimento profissional docente e os saberes da experiência, que foram estudados por autores como Gauthier *et al.* (2013) e Shulman (1986; 1987 e 2014). “Os defensores da reforma profissional baseiam seus argumentos na crença de que existe *um conhecimento base para o ensino*” (Shulman, 2014, p. 200), que “não é fixo e definitivo” (ibidem, p. 213), pois ao fazermos análises de nossas ações novas categorias são elaboradas, produzindo um conhecimento característico que diferencia a docência de outras profissões relacionadas à computação e à informática. O texto é um relato de experiência para explicitação do conhecimento profissional docente. Com isso, a questão de pesquisa é: *Quais são os indícios de que ocorre a constituição do Conhecimento Didático do Conteúdo (CDC) dos professores de Computação no desenvolvimento de atividades de computação desplugadas no PROEJA?*<sup>2</sup>

As pesquisas sobre o CDC iniciam, no contexto dos saberes docentes, na década de 1980. Nesses estudos, os conhecimentos docentes são considerados plurais e heterogêneos e abordam: conhecimento didático do conteúdo; conhecimento pedagógico geral; conhecimento do planejamento; conhecimento dos estudantes, conhecimento dos contextos educativos; e o conhecimento filosófico e histórico da educação (Lozano, Denari, Cavalheiro, 2017). Para Marcelo (2009), o CDC é um elemento central dos saberes docentes, pois

Representa a combinação adequada entre o conhecimento da matéria a ser ensinada e o conhecimento pedagógico e didático relativo a como ensiná-la. Nos últimos anos vem-se trabalhando nos diferentes contextos educativos para elucidar quais são os componentes desse tipo de conhecimento profissional do ensino. O conhecimento didático do conteúdo, como linha de pesquisa, representa a confluência de esforços de pesquisadores didáticos e de pesquisadores de matérias específicas preocupados com a formação de professores. [...] Aponta a necessidade de que os professores em formação adquiram um conhecimento experiente do conteúdo a ser lecionado, para que possam desenvolver um ensino que propicie a compreensão dos alunos. (Marcelo, 2009, p. 119).

Conforme Mora e Parga (2014), é um conhecimento que está sustentado em produzir emergências de conteúdos à medida das necessidades contextuais e históricas para cada situação, sendo resultado da articulação de diferentes tipos de conhecimentos e crenças pessoais dos professores. Em outras palavras, é importante entender a forma como os professores ajudam os alunos a compreender um determinado conteúdo.

A integração do conhecimento é própria do campo didático, já que está orientado ao ensino de conteúdos, e seu resultante é uma emergência da combinatória de distintos elementos que se encontram fazendo parte dos quatro componentes (MORA; PARGA, 2008): o conhecimento disciplinar ou conhecimento da matéria; o histórico-epistemológico; o psicopedagógico e; o conhecimento do contexto escolar, expressam-se nos saberes metadisciplinares, disciplinares e experienciais (Parga; Mora, 2014, p. 337).

Nesse sentido, Castro (2014) destaca três componentes básicos do CDC: o conhecimento do conteúdo da disciplina; o conhecimento da didática específica e o conhecimento contextual. Mas, conforme Shulman (1986), não é apenas uma integração dos conhecimentos, deve-se considerar as concepções que os estudantes trazem da disciplina e as formas de representação e formulação que podem fazer mais compreensíveis os processos de ensino e aprendizagem.

<sup>1</sup> Em uma pesquisa-ação, leva-se em conta a participação direta do pesquisador, prevalecendo o uso da primeira pessoa do plural.

<sup>2</sup> Programa de Integração da Educação Profissional ao Ensino Médio na Modalidade Jovens e Adultos.

O objetivo do trabalho é entender a constituição do CDC dos professores de Computação ao desenvolverem atividades desplugadas<sup>3</sup> no PROEJA, numa trajetória reflexiva para repensar propostas curriculares no curso de Licenciatura em Computação (LC).

O texto está composto por uma introdução, contextualizando o CDC. Seguida pelo tópico 2, em que apresentamos as habilidades do pensamento computacional e as atividades desplugadas na constituição do professor de Computação. No tópico 3, o caminho metodológico. No tópico 4, foi realizada uma análise reflexiva do material produzido na Prática do Ensino da Computação IV (PEC IV), para identificar indícios da produção do CDC no planejamento das atividades. No tópico 5, visamos explicitar as reflexões que propiciaram entendimentos do saber docente, principalmente, no que tange à produção do CDC no desenvolvimento das atividades. Por fim, considerações para continuidade das espirais reflexivas.

## 2 Pensamento computacional na constituição do professor de computação

A Ciência da Computação possui um campo de conhecimento, em que desde o início do processo formativo proporciona o desenvolvimento de habilidades vinculadas a conceitos e práticas da Computação, denominadas Pensamento Computacional (PC). Isso não significa que o PC seja desenvolvido somente com atividades de Computação, outras áreas também podem proporcionar este processo, como está prescrito na BNCC para a Matemática. Segundo Wing (2006), o PC é uma competência que pode contribuir com a formação de profissionais de diferentes áreas e, por isso, precisa permear a formação de todos.

Pensamento computacional é uma habilidade fundamental para todos, não somente para cientistas da computação. À leitura, escrita e aritmética, deveríamos incluir pensamento computacional na habilidade analítica de todas as crianças (Wing, 2006, p. 2).

Nesse contexto, Wing (2006) ressalta a importância de o PC ser incorporado na Educação em todos os níveis da educação formal. De acordo com essa premissa, Brackmann (2017) sugere o ensino da computação desplugada nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Heintz *et al.* (2016) apontam que diversos países incorporaram essa temática desde a Educação Básica<sup>4</sup>. Diante desses indícios, que reforçam a importância do desenvolvimento do PC em todas as áreas, na formação inicial de professores de Computação é objeto de estudos, pois a LC tem como uma de suas finalidades a incorporação do PC na Educação Básica.

Embora não exista um consenso sobre o conceito de PC e as habilidades deste, optamos por uma mesclagem das propostas de Brackmann (2017) e Silva (2020), que o apresentam como processo de formulação e resolução de problemas, constituído por diferentes habilidades, dentre as quais:

---

<sup>3</sup> A computação desplugada foi escolhida para desenvolver o pensamento computacional como uma atividade introdutória ao ensino da computação, pois a turma de alunos PROEJA escolhida não têm a cultura de uso de tecnologias, o que dificultaria a intervenção. Entretanto, essa abordagem é limitada, pois não desenvolve uma cultura digital.

<sup>4</sup> Utilizamos Educação Básica em diferentes espaços do texto com a finalidade de explicitar um movimento necessário de incorporação da Computação nesta etapa. Embora, não seja possível nem desejável generalizar aspectos relacionados ao PROEJA para toda a Educação Básica, a manutenção do termo em algumas situações se deve ao fato de que o foco foi a produção do CDC dos Licenciandos e professores formadores, indiferente da etapa da Educação Básica, em que atuam.

**Quadro 1:** Habilidades do Pensamento Computacional

**Generalização** é o poder de **reconhecimento de padrões**, características, propriedades, similaridades comuns a diferentes instâncias de um problema. Essa habilidade envolve a capacidade de verificar características estruturais em diferentes situações problemáticas.

**Decomposição** é a capacidade de dividir um problema em subproblemas menores para facilitar a resolução de problemas mais complexos, possibilitando trabalhos cooperativos na resolução de problemas.

**Abstração** identifica elementos que não são relevantes a uma situação, reduzindo o número de detalhes desnecessários.

**Algorítmicos** é a capacidade de definir e organizar os passos necessários para a resolução de problemas.

**Avaliação** é um processo para garantir que uma solução algorítmica seja adequada para resolver determinado problema.

**Fonte:** Adaptado de Brackmann (2017) e Silva (2020).

Silva (2020) desenvolveu uma pesquisa sobre quais habilidades do PC permitem o desenvolvimento das funções mentais superiores, propostas por Vygotsky, no interior das relações sociais, por meio da mediação e interação com outras pessoas. O PC é uma competência possibilitada pela articulação dessas habilidades e, conforme o autor, a abstração é o elemento central do PC. Segundo Wing (2014), a habilidade algoritmo integra todas as outras. Neste texto, assumimos que as habilidades são intercomplementares umas das outras, entrelaçam-se para viabilizar a formulação e a resolução de problemas.

Nas diferentes abordagens, o PC refere-se a uma forma de organizar o pensamento para compreender uma situação. Trata-se de compreender como pensamos ao propor ou resolver um problema. Em outras palavras, ao ensinar o computador a “pensar”, o sujeito embarca numa exploração sobre a maneira como ele próprio pensa. Pensar sobre modos de pensar faz a criança tornar-se um epistemólogo, uma experiência que poucos adultos tiveram. Em algumas situações, o PC funciona como “suportes mediadores para estimular as habilidades metacognitivas” (Silva, 2020, p. 85) e, em outras, o “próprio PC considerado um processo de pensamento metacognitivo” (ibidem). Ou seja, trata-se de uma competência que proporciona novas perspectivas de entender e intervir no mundo.

Brackmann (2017) destaca alguns benefícios do PC na Educação: compreender o mundo; transversalidade em diferentes áreas; alfabetização digital; ajuda no aprendizado de outras disciplinas; inclusão de minorias. Em Cabraia (2016), o pensamento computacional envolve aspectos sociais, culturais, curriculares e históricos na constituição do conhecimento escolar e contribui para compreender e interpretar um mundo imerso em tecnologias, renovando-o. Para o desenvolvimento do PC, diferentes atividades são propostas na educação: programação, jogos, atividades de computação desplugada, etc. Como já explicitada, na atividade planejada e desenvolvida na PEC IV, foi utilizada a metodologia desplugada para o desenvolvimento do PC.

Muitos tópicos importantes da Computação podem ser ensinados sem o uso de computadores. A abordagem desplugada introduz conceitos de hardware e software que impulsionam as tecnologias

cotidianas a pessoas não-técnicas. Em vez de participar de uma aula expositiva, as atividades desplugadas ocorrem frequentemente através da aprendizagem cinestésica (e.g. movimentar-se, usar cartões, recortar, dobrar, colar, desenhar, pintar, resolver enigmas, etc.) e os estudantes trabalham entre si para aprender conceitos da Computação (Brackmann, 2017, p. 50).

Santos, Gama e Farias (2019), num Mapeamento Sistemático da Literatura sobre a computação desplugada no Ensino da Computação no Brasil, afirmaram que se trata de uma importante metodologia para o desenvolvimento do PC na Educação Básica e identificam que predominam trabalhos sobre essa temática na região Nordeste, no Ensino fundamental e sobre introdução à programação. Ferreira *et. al.* (2015) analisam uma experiência prática interdisciplinar do PC em atividades de computação desplugada na Educação Básica, e destacam que a Ciência da Computação é uma área do conhecimento que não pode ficar fora do currículo escolar e, por meio da interdisciplinaridade, é possível incorporar esse conhecimento.

Numa rápida busca nos portais de periódicos Capes e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)<sup>5</sup>, privilegiando a seleção de pesquisas em Língua Portuguesa e acessíveis na internet, com os seguintes descritores: “conhecimento didático do conteúdo”; “saberes docentes”; “Computação”<sup>6</sup>, após a leitura de títulos e resumos, selecionamos duas pesquisas que se aproximam, mas não tem uma abordagem direta à temática em estudo.

Devido ao reduzido número de trabalhos, também, se realizou a pesquisa na Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE), encontrando mais um artigo. Totalizando três trabalhos que se aproximam ao foco desta pesquisa, apresentados no Quadro 2. Com isso, percebe-se um pequeno número de pesquisas de Educação em Computação, que tratam do CDC na formação de professores de Computação. Grande parte dos artigos em revistas e eventos da Computação versa sobre experiências e pesquisas técnicas na Computação e trazem contribuições para a área (conhecimento do conteúdo) não ocorrendo preocupação com a explicitação de saberes docentes, como o CDC. Tratar do conhecimento do conteúdo é fundamental, mas não suficiente para a formação do professor de Computação.

## Quadro 2: Artigos selecionados

Autor	Base de Dados	Título	Ano
Ecivaldo de Souza Matos	CAPES	Identidade profissional docente e o papel da interdisciplinaridade no currículo da Licenciatura em Computação	2013
Francisco R. F.	RBIE	Os saberes docentes e as práticas pedagógicas de	2016

<sup>5</sup> O intuito foi identificar se o Conhecimento Didático do Conteúdo é discutido nas pesquisas de Computação no Brasil. Dado o limite de espaço de um artigo, possivelmente, uma Revisão Sistemática de Literatura mais completa possa ser foco de um próximo estudo.

<sup>6</sup> Para a busca de artigos foram realizadas as seguintes combinações: “Saberes docentes” + ”Computação”; “Conhecimento Didático de Conteúdo” + “Computação”. Em busca por “Conhecimento Didático de Conteúdo” sem a utilização do descritor “Computação” encontra-se muitos trabalhos em outras áreas.

Martins Júnior e José O. G. de Lima		Licenciandos em Informática: um estudo diagnóstico	
Osmar Quim	BDTD	Licenciados em Computação e Saberes Pedagógicos: cobranças de uma pedagogia da ação	2014

**Fonte:** Elaborado pelos autores.

No texto, Identidade profissional docente e o papel da interdisciplinaridade no currículo da Licenciatura em Computação, Matos (2013) destaca que a formação do professor de Computação deve oferecer subsídios teóricos e empíricos para o futuro professor de modo que desenvolva competências específicas para sua atuação no magistério. Acrescenta que o conhecimento didático-pedagógico não se desvincula do conhecimento específico, constituindo um movimento interdisciplinar entre saberes pedagógicos, científicos e tecnológicos. Matos (2013) identifica a presença de diferentes saberes (Pedagógicos, Científicos e Tecnológicos) necessários na formação do professor de Computação, mas não analisa a constituição do CDC como um conhecimento necessário ao professor e que é resultado de uma articulação de diferentes saberes conectados ao pensar/fazer docente, como é foco deste artigo.

Matos (2013), além disso, reconhece que o professor de Computação tem um papel de alavancar a interdisciplinaridade por meio do trabalho com as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) com o conhecimento da computação, identificado como pensamento computacional. Essas discussões sempre retornam nos encontros das comunidades que estudam e pesquisam sobre formação de professores de Computação e merecem ampliação das pesquisas.

Martins Júnior e Lima (2016) apresentaram os resultados da análise e discussão sobre a relação entre os saberes docentes tecnológicos e as práticas pedagógicas inovadoras em EAD, num curso de Licenciatura em Informática da Universidade Estadual do Ceará. Os autores analisaram a prática docente de 10 licenciandos, trazendo indícios de como relacionam seus saberes tecnológicos com suas práticas pedagógicas. No referencial teórico utilizado por Martins Junior e Lima (2016), percebe-se forte presença de ideias sobre informática na educação, utilizando as TDIC como ferramentas para auxílio da aprendizagem em diferentes disciplinas. Mesmo assim, na análise das aulas ministradas pelos 10 alunos da Licenciatura, para os licenciandos 1, 6 e 7 prevaleceu a Educação em Computação (portas lógicas, programação e lógica) e para os demais, Informática na Educação. Essa é uma característica dos cursos de Licenciatura em Computação, pois não existe uma disciplina específica no currículo da Educação Básica, prevalecendo estudos e pesquisas com as TDIC na Educação, com desenvolvimento de processos interdisciplinares para aprendizagem em diferentes campos do conhecimento.

Nessa perspectiva, Quim (2014) assevera que sua pesquisa tem o objetivo de investigar os saberes pedagógicos dos licenciados em computação e constata que a informática educativa “é utilizada em sala de aula vinculada à vertente tradicional” (QUIM, 2014, p.15), identificando como um saber pedagógico uma transformação dessa prática tradicional para uma prática construtivista.

Essas discussões são potencializadas nas comunidades de pesquisadores de Educação em Computação, pois são áreas diferentes que em diversas situações podem convergir (Bispo Junior *et al.*, 2020), já que um professor de Computação poderá utilizar as ferramentas da informática para potencializar a Educação em Computação e atuar de forma interdisciplinar com outras áreas, constituindo também um Conhecimento Pedagógico Tecnológico do Conteúdo (Koehler, Mishra, 2009).

Ambos os trabalhos analisam saberes docentes: Matos (2013) defende a interdisciplinaridade entre saberes pedagógicos, científicos e tecnológicos e Martins Júnior e Lima (2016), a relação entre os saberes docentes tecnológicos e as práticas pedagógicas inovadoras em EAD. Quim (2014) destaca a necessidade de o professor impulsionar práticas construtivistas como um saber docente para transformar a educação. No entanto, em nenhum dos trabalhos selecionados há análises de indícios da constituição do CDC dos licenciandos em Computação, como é o foco deste estudo.

### 3 Caminhos Metodológicos

Como caminho metodológico construímos<sup>7</sup> um relato de experiência fazendo um recorte de uma pesquisa-ação crítica e emancipatória (CARR, KEMMIS, 1988), em que analisamos o CDC de um grupo de licenciandos em computação e de um professor formador, que atuou no componente curricular de Prática do Ensino da Computação IV (PEC IV)<sup>8</sup>. Como o foco é a constituição do CDC no planejamento e desenvolvimento de atividades não explicitamos todo o processo de pesquisa-ação desenvolvido e sim recortes que possibilitaram identificar indícios da produção do CDC. A escolha da pesquisa-ação ocorreu em virtude de se tratar de um estudo **com** os alunos e não **sobre** eles, ocorrendo num componente curricular de atuação do professor formador, visando revisitar suas próprias ações.

A PEC IV foi constituída com a seleção e estudo de conteúdos da Ciência da Computação, resultando em espirais de investigação-ação crítica e emancipatória, que é um processo de planejamento, ação e reflexão sobre o processo vivenciado pelos licenciandos à luz do CDC. Nesse caso, a pesquisa-ação tem um duplo sentido: produção de conhecimentos e transformação da prática. Então, ao explicitar o CDC, atuamos na transformação do pensar/fazer docente.

A pesquisa-ação foi desenvolvida no componente curricular de PEC IV, com 15 licenciandos<sup>9</sup> da LC, em que planejaram e desenvolveram atividades de computação desplugada para alunos do Programa de Integração da Educação Profissional ao Ensino Médio na Modalidade Jovens e Adultos (PROEJA)<sup>10</sup>, com participação de um professor formador (coordenador da PEC IV). Os licenciandos são estudantes no turno da noite e trabalham durante o dia. A idade deles é de 24 até 48 anos. A investigação, portanto, perpassou pela busca de indícios das interações que potencializam a constituição do CDC, levando em conta a perspectiva do diálogo na recriação da prática curricular.

Os materiais produzidos na PEC IV - componente curricular do 4º semestre do curso de LC-, que subsidiaram a análise, foram: Relatório Final coletivo sobre a oficina com atividades

---

<sup>7</sup> Em uma pesquisa-ação, o relatório leva em conta a participação direta do pesquisador. Entendemos que ao analisar o CDC dos licenciandos o professor formador aprende junto, pois esta em permanente observação de sua atuação. Desse modo, em diferentes tópicos do texto, assumimos um tom de relato de experiência reflexivo.

<sup>8</sup> A Prática do Ensino da Computação IV (PEC IV) é um componente curricular da Licenciatura em Computação para atender a Resolução CNE/CP n. 2, de 20 de Dezembro de 2019, que exige o desenvolvimento de Prática como Componente Curricular num total de 400 horas em todos os cursos de formação inicial de professores. No IFFAR, foi dividida em 8 (oito) semestres com 50 horas/aula cada. Neste texto, usaremos o termo prática profissional para nos referirmos à PEC IV.

<sup>9</sup> No texto usaremos o termo licenciandos para referenciar estudantes da LC e para o PROEJA, alunos.

<sup>10</sup> O PROEJA é formado por alunos trabalhadores, geralmente, que pararam de estudar há tempo. A turma na qual desenvolvemos a oficina era composta por 9 alunos.

desplugadas; interações entre professor e licenciandos em sala de aula; questionário para entender o grau de satisfação dos licenciandos com as atividades desenvolvidas na PEC IV. Parte dos excertos foram retirados do Relatório Final, que é identificado como RF, visto que os licenciandos produziram-no coletivamente. As respostas dos licenciandos ao questionário foram atribuídas aos autores nomeados como Licenciando 1; Licenciando 2; Licenciando n, para garantir o sigilo. Todos os excertos selecionados estão em itálico para se diferenciar das demais citações. Estas interações fundamentaram as análises que possibilitaram a explicitação do CDC de professores de Computação.

Realizamos, também, uma pesquisa bibliográfica para construir indícios da importância do PC na Educação Básica e construir evidências de que as atividades desplugadas potencializam esse processo, constituindo-se como conhecimento do conteúdo. Selecionamos estudos sobre o CDC na formação de professores para identificar aproximações e distanciamentos ao presente trabalho.

No espaço da sala de aula do componente curricular PEC IV, iniciamos um diálogo com os licenciandos para pensar como proporcionar o ensino da Computação na Educação Básica. Com isso, os professores formadores planejaram um projeto integrador, pautado nos projetos de trabalho de Fernando Hernández e Monserrat Ventura (1988), que destacam a necessidade de valorização dos conhecimentos anteriores, construção de relações com a realidade e a necessidade do entendimento da cultura discente e em Lopes (1988) que assevera a necessidade de diálogo entre as diferentes especificidades e o campo científico de cada disciplina. O projeto envolveu as disciplinas de Metodologia do Ensino da Computação I, Didática, Currículo e Organização do Trabalho Pedagógico (disciplinas do 4º semestre da LC)<sup>11</sup>, com a proposta de elaborar e desenvolver uma oficina com atividades de computação desplugada no PROEJA, concretizada de forma presencial antes da pandemia (2º semestre de 2019). A oficina foi realizada em um turno de 4 horas. Mas, todo o processo de estudos, planejamento (8 horas), desenvolvimento (4 horas), escrita do relatório (15 horas) e apresentação foi vivenciado, durante o semestre na PEC IV.

No planejamento do projeto integrador consta: a) um momento de interlocução dos licenciandos com a professora coordenadora do PROEJA e com os alunos da turma; b) o planejamento das atividades para a oficina; c) o desenvolvimento da oficina; d) a escrita do relatório pelos licenciandos; e) Apresentação do Relatório Final para os colegas.

Em pesquisa anterior, Cabraia e Zanon (2018), detalhamos as interlocuções dos professores formadores para o planejamento dos projetos integradores, chamando atenção para a necessidade de construir uma “linguagem comum” por meio do planejamento colaborativo, de forma a proporcionar a constituição de uma comunidade “viva” na formação de professores, vinculada com os problemas do mundo e possibilitando a constituição de professores crítico-reflexivos.

Para a PEC IV, os professores formadores combinaram como cada disciplina auxilia no desenvolvimento do projeto. Como a ementa da disciplina de Metodologia do Ensino da Computação I faz referência a estudos sobre a computação desplugada sugerimos essa metodologia. Geralmente, neste ponto do curso que os alunos têm o primeiro contato com o tema e percebem um grande potencial para desenvolver atividades de computação, independente da infraestrutura da escola. Na disciplina de Didática foi selecionado o Documento Base do Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Jovens e Adultos para que os licenciandos compreendessem o contexto e

---

<sup>11</sup> O projeto integrador é planejado pelos professores no início do semestre e tem dois professores formadores como coordenadores, um da área técnica e outro da área Pedagógica. Ambos são doutores em Educação nas Ciências, um com graduação em Pedagogia e outro com Bacharelado em Informática. No planejamento também são ouvidos os professores das outras disciplinas do semestre.



especificidade da turma. Em Organização do Trabalho Pedagógico, foram estudados projetos e sequências didáticas como alternativa de organização da oficina. Além dos estudos realizados em cada disciplina, na PEC IV ocorreram atividades articuladas com essas disciplinas para um processo de planejamento, ação e reflexão, conforme Quadro 3.

**Quadro 3:** Atividades desenvolvidas no projeto integrador

Planejamento (8 horas)	Estudos sobre Pensamento Computacional e Computação Desplugada; Conhecimento da turma do PROEJA; Conversar com professores PROEJA; Planejar as atividades; Criar materiais didáticos;
Ação/desenvolvimento (4 horas)	Desenvolvimento de atividades no PROEJA. Foi realizada num turno de aula, equivalente a 4 horas.
Reflexão (15 horas)	Escrita e Apresentação do Relatório Final. Participação no ENTECI (Encontro de Debates sobre Trabalho, Educação e Currículo Integrado) para apresentar um artigo sobre as aprendizagens produzidas. As reflexões desenvolvidas nas atividades anteriores proporcionar um repensar das atividades, como por exemplo, a necessidade de uma oficina com mais tempo.

Fonte: os autores

No Quadro 3 descrevemos as atividades e a carga horária. Interessante destacar que a organização temporal pode ser repensada para as próximas atividades, pois as 4 (quatro) horas definidas para o desenvolvimento das mesmas não foi suficiente para a execução das atividades planejadas, como será explicitado no tópico 5.

Embora as atividades descritas tenham sido estruturadas em um ciclo da pesquisa-ação não é objetivo deste trabalho descrever os ciclos, mas sim analisar recortes que possibilitem compreender o CDC desenvolvido durante o planejamento e a reflexão decorrente.

#### 4 Planejamento na constituição do CDC

A PEC IV foi organizada com a seleção e estudo de conteúdos da Computação, seguido de planejamento e realização de atividades de computação desplugadas pelos licenciandos. A prática profissional tem um papel crucial na organização do curso e na formação acadêmico-profissional dos estudantes. A ementa da PEC IV é:

Conceitos e reflexões sobre o uso de tecnologias como ferramenta pedagógica e a ciência da computação como conhecimento básico e fundamental. Características do ensino baseado em computador. Análise e organização de ambientes de aprendizagem informatizados. Histórico da informática na educação. Problemas na implantação de sistemas informatizados para a educação. O ensino da computação e a Educação Tecnológica como conhecimento da humanidade (IFFAR, 2014, p. 46).

A organização proporciona aos alunos compreender a relação da Licenciatura em Computação com as dinâmicas de interação com a escola de Educação Básica: informática na educação e educação em computação. O projeto integrador foi organizado coletivamente pelos professores formadores e apresentado aos licenciandos no primeiro dia de aula do componente curricular para que planejassem a atividade a ser desenvolvida com alunos do PROEJA. O texto é um recorte reflexivo de parte da PEC IV, especificamente, sobre a Educação em Computação e a constituição do CDC por meio de atividades desplugadas de computação.

A LC e o PROEJA estão alocados no mesmo Campus, de modo que alguns alunos se conhecem, e, além disso, os licenciandos dialogaram com os professores do PROEJA para entender melhor a cultura dos alunos, o que proporcionou o conhecimento da realidade (diagnóstica), planejamento e a criação de atividades contextualizadas com a realidade da turma. Conforme Padilha (2001, p. 30), “o ato de planejar é sempre processo de reflexão, de tomada de decisão sobre a ação, de previsão de necessidades e racionalização do emprego de meios necessários para a concretização de objetivos”.

O “produto final” foi uma sequência de atividades organizadas pelos licenciandos para desenvolver em uma oficina de computação desplugada, utilizando como referência o livro “Computer Science Unplugged – Ensinando Ciência da Computação sem o uso dos computadores” (Bell, Witten, Fellows, 2011), conforme Quadro 4. O material didático das atividades foi adaptado para ser utilizado no PROEJA, ou seja, no lugar de utilizar o livro diretamente produzimos novos objetos com materiais alternativos (cartolina, cola, tesoura), resultando em materiais didáticos que podiam ser manipulados, facilitando a aprendizagem.

Os licenciandos definiram a seguinte problemática para a sequência didática: “*A computação desplugada contribui para o desenvolvimento do pensamento computacional?*” e o objetivo foi “*desenvolver o pensamento computacional por meio da computação desplugada na Educação Básica*” (RF). O processo de planejamento, definindo a temática, a atividade e objetivos (conf. Quadro 4), constitui o primeiro passo na construção do CDC, pois as atividades foram pensadas de forma a atender as necessidades de aprendizagem.

No Quadro 4, estão sistematizadas as atividades planejadas pelos licenciandos (quadro adaptado do plano de atividades presente no RF), numa perspectiva de proporcionar o desenvolvimento do PC por meio do ensino da computação desplugada. Ao construírem os subsídios para o Quadro 4 no RF, os licenciandos fornecem indícios da necessidade de espaços durante a formação inicial, para articulação do conhecimento do conteúdo (estudo e identificação de conceitos da computação para desenvolvimento do PC) com saberes didáticos (traçar estratégias, planejar, definir objetivos, construir materiais didáticos, avaliar). Destarte, o processo de planejamento desencadeado foi propulsor do CDC, pois identificou-se a realidade da turma, com isso proporcionando o planejamento de atividades contextualizadas para desenvolver o PC.

**Quadro 4:** Planejamento de Atividades Desplugadas desenvolvidas na PEC IV

<b>Atividade</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Conteúdos interdisciplinares</b>	<b>Habilidades do PC</b>
Sistemas numéricos	Explicar o sistema binário de numeração e sua função nos sistemas computacionais	Introdução à Informática e Matemática.	Generalização, decomposição e algoritmos
Jogo de Boole	Desenvolver o raciocínio lógico, o conceito da linguagem binária e	Álgebra de boole, Educação Artística e Matemática.	Abstração, decomposição e algoritmos

	álgebra de boole		
Pintando pixels	Ensinar a lógica do sistema RGB de construção de imagens nas telas de computador	Computação, Educação Física, Raciocínio Lógico, Matemática e Artes.	Generalização, decomposição e algoritmos
Jogo das cartas	Deteção e correção de erros	Raciocínio Lógico, Matemática, Educação Artística.	Generalização, decomposição e algoritmos
Cidade Enlameada	Estudo de grafos e resolução de problemas	Matemática, Computação, Geografia, Português.	Abstração, decomposição, generalização e algoritmos
Seguindo instruções	Compreender a lógica de um programa de computador	Português, Computação, Matemática, Lógica e Artes.	Abstração, generalização, decomposição e algoritmos
Batalha Naval	Entender a busca e seleção de arquivos, e ordenação	Matemática, Computação, Geografia e História.	Abstração, decomposição, algoritmos
Jogo das laranjas	Entender o funcionamento das redes de computadores (roteamento e bloqueios)	Educação Física, Computação e Matemática.	Generalização, abstração, decomposição, algoritmos
Caça ao tesouro	Compreender a utilização de autômatos finitos.	Geografia, Computação, História e Artes.	Generalização, abstração, decomposição, algoritmos
Correção e deteção de erros	Compreender a deteção e correção de erros no envio e recebimento de pacotes de dados.	Matemática e Computação.	Padronização, abstração, algoritmos

**Fonte:** Adaptado do RF - Relatório Final da Prática Profissional - PEC IV.

O Quadro 4, construído pelos licenciandos, possibilitou-lhes a identificação de pilares do PC, permitindo melhor organização, estruturação e condução das atividades. A construção do quadro com identificação dos objetivos, articulação entre diferentes disciplinas e os pilares do PC, proporcionou ao futuro professor de Computação uma melhor definição da proposta metodológica, contextualizada de acordo com a cultura da turma em estudo, como parte do CDC.

No planejamento, cada licenciando se comprometeu em organizar e coordenar atividades, uns ajudavam os outros no desenvolvimento da proposta, promovendo um trabalho colaborativo. Houve produção de novos diálogos que geraram outras reflexões, pois fizeram uma previsão do tempo de intervenção para o desenvolvimento das atividades, bem como o objetivo e a contribuição de cada atividade para atingir os objetivos. Essa necessidade de planejar os detalhes é típica de professores novos e que aos poucos passam a planejar de forma mais aberta (Gauthier, 2013). As ações foram observadas e registradas, constituindo subsídios para novas reflexões. Mobilizando um novo conhecimento, o CDC.

A organização do trabalho durante a fase de planejamento consiste na disposição de um conjunto de tarefas que visam, por exemplo, a determinar os objetivos de aprendizagem,

bem como priorizar e transformar os conteúdos em correspondência com os objetivos. (Gauthier *et al.*, 2013, p. 198).

O livro *CS Unplugged* foi estudado na disciplina de “Metodologia do Ensino da Computação I”, o que propiciou selecionar e confeccionar as atividades de acordo com os objetivos e expressarem com o Licenciando 4 a compreensão da importância do “*ensino da computação no Ensino Fundamental. Com essa metodologia não é preciso o uso de computadores para o ensino da computação*”. Além disso, “*nos mostra que se pode ensinar computação de várias maneiras [não conheciam as atividades desplugadas], facilitando o processo de aprendizagem dos alunos*” (Licenciando 2). Assim, no contexto disciplinar foram produzidos significados, ao vincular os conceitos disciplinares à escola, possibilitando relações com a realidade complexa, proporcionando a formação de novas concepções de mundo, possibilitando um olhar interpretativo para a realidade por meio de conhecimentos da Computação.

A primeira fonte da base de conhecimento é o conhecimento do conteúdo – conhecimento, compreensão, aptidão e disposição que devem ser adquiridos pelos alunos. Esse conhecimento repousa sobre duas fundações: a bibliografia e os estudos acumulados nas áreas do conhecimento, e a produção acadêmica histórica e filosófica sobre a natureza do conhecimento nesses campos do estudo (Shulman, 2014, p. 207).

A premissa de que “um professor sabe alguma coisa não sabida por outrem, presumivelmente os alunos” (Shulman, 2014, p. 205) e de que o ensino conclui com uma “nova compreensão tanto do professor como do aluno” (ibidem, p. 205-206), em que professor e aluno aprendem no processo de elaboração do conhecimento, constitui referência para nossos estudos.

Na organização das oficinas, problematizamos aspectos como: Esse conhecimento é importante na Educação Básica? O que muda na Educação? A computação desplugada desenvolve o PC? De que forma desenvolver as oficinas e avaliar se o conhecimento da computação proporciona alguma contribuição ao desenvolvimento e às aprendizagens dos alunos da Educação Básica? Os questionamentos fundamentaram o planejamento das atividades e a criação dos materiais didáticos, pois a computação, diferente de outras áreas, possui pouco material didático para a Educação Básica e os existentes não são pensados para a nossa realidade educacional, exigindo que os professores de Computação criem materiais didáticos que estejam de acordo com a cultura da comunidade escolar (Cruz, Marques e Oliveira, 2021).

O material didático produzido levou em consideração a possibilidade de que os alunos do PROEJA pudessem manipular objetos e interagir com os colegas e professores para construir o conhecimento. As atividades foram construídas com EVA, cartões de papel e fotocópias, privilegiando a criação de desafios e a construção do conhecimento da Computação com diferentes metodologias, que exigiam maior domínio de conceitos pelos futuros professores, autonomia e trabalho coletivo para pensar/fazer o processo educativo escolar. A formação de diferentes estilos de elaboração do conhecimento depende dos conteúdos e dos objetivos definidos em cada atividade. Diferentes olhares para o conteúdo e o modo de ensinar constituem o CDC, como pode ser visualizado na produção do material didático e na organização dos alunos para a elaboração da sequência de atividades de Computação, como explicitado no Quadro 4.

Conforme os licenciandos, “*as atividades podem ser desenvolvidas em qualquer sequência, pois o entendimento de uma não depende da outra*” (RF). Então, salientaram que

definir a sequência teve a finalidade de apresentar primeiro as atividades em que eles tinham “*mais segurança e domínio dos conteúdos*” (RF). “As técnicas de ensino flexíveis e interativas não podem ser usadas quando não se entende do assunto a ser ensinado” (Shulman, 2014, p. 221). Isso proporciona entender a importância do Conhecimento do Conteúdo para o desenvolvimento de atividades interativas, que propiciem a elaboração de conhecimentos significativos e de maneira interdisciplinar, prevenindo o “risco da hiperespecialização do pesquisador” (Morin, 2006). Segundo Morin, devemos “ecologizar” as disciplinas, isto é,

Levar em conta tudo que lhes é contextual, inclusive as condições culturais e sociais, ou seja, ver em que meio elas nascem, levantam problemas, ficam esclerosadas e transformam-se. É necessário também o ‘meta-disciplinar’; o termo “meta” significando ultrapassar e conservar. Não se pode demolir o que as disciplinas criaram; não se pode romper todo o fechamento: há o problema da disciplina, o problema da ciência, bem como o problema da vida, é preciso que uma disciplina, seja, ao mesmo tempo aberta e fechada. (Morin, 2006, p. 115).

A interdisciplinaridade, conforme explicitado por Morin (2006) e Lopes (1988), marcou a PEC IV, proporcionando a abertura e o fechamento das disciplinas, como afirmou o Licenciando 4, que percebe a existência de articulação entre as disciplinas do 4º semestre da LC, tais como: “*Programação, Didática, Metodologia e Redes*”. Assim, ao propor diálogos interdisciplinares na PEC IV, por meio do projeto integrador, o conhecimento disciplinar constitui-se imprescindível, pois ao conhecer com profundidade uma disciplina é possível identificar outras aproximações conceituais muitas vezes relegadas ao segundo plano, como, por exemplo, na atividade 6 – sobre algoritmos e programação de computadores - em que o aluno A explica para o aluno B como fazer um determinado desenho numa folha em branco (o aluno B não sabe qual é o desenho). Isso proporcionou o desenvolvimento das habilidades de algoritmos, abstração e decomposição, além de desenvolver conceitos de programação, construindo um desenho por meio de uma sequência de comandos, articulando com Português e proporcionando o desenvolvimento da comunicação e expressão dos alunos.

Esta visão das fontes relacionadas ao conteúdo do conhecimento necessariamente implica que o professor deve ter não apenas profundidade de compreensão das matérias específicas que ensina, mas também uma educação humanista abrangente, que serve para enquadrar o já aprendido e facilitar a nova compreensão. [...] A maneira como essa compreensão é comunicada transmite aos alunos o que é essencial e o que é periférico na matéria (Shulman, 2014, p. 208).

Segundo Lopes (2007), os conhecimentos científicos são transformados nos escolares, em que “não se incluem apenas conhecimentos científicos, mas todos os saberes que em dado momento histórico são entendidos como válidos e legítimos” (Lopes, 2007, p. 196). Segundo a autora, a transformação não é somente a ‘transposição’, que passa a ideia de transferência do conhecimento de um lugar para outro. Para Lopes (1999), a transformação é ‘mediação didática’. Assim, as concepções expressas pelos autores trazem indícios de que o conhecimento científico (que é fundamental) precisa ser transformado pela ação do professor, para que tenha sentido. As atividades desplugadas, apresentadas no Quadro 4, são uma forma de desenvolver, por meio dos conceitos da Computação, o PC e, por conseguinte, o CDC.

O processo de elaboração do conhecimento pautado numa pesquisa-ação impulsiona transformações nas ações e nas interações dos participantes, conforme os licenciandos expressaram no RF ao afirmarem que “*não se trata de fazer uma atividade ou outra. As atividades foram problematizadas, criamos desafios que deixam os alunos curiosos para*

*aprender computação*” (p. 26). Com isso, nos embrenhamos numa seara intimamente ligada com a prática docente sem deixar de lado os estudos teóricos para reformar o pensamento/ação sobre o ensinar a aprender computação. As espirais reflexivas no processo da pesquisa-ação não ocorrem de forma linear (planejamento-ação-reflexão), durante o planejamento há reflexão, assim como no desenvolvimento de ações, relatos de experiência, fazendo com que a pesquisa-ação se transforme, produzindo novas reflexões e compreensões.

O planejamento vivenciado proporcionou a compreensão dos objetivos, pensar metodologias e relacionar com o desenvolvimento do PC e com atividades interdisciplinares no PROEJA. Para uma próxima edição da PEC IV sugerimos o estudo dos 3 Momentos Pedagógicos (3MP) (Delizoicov, Angotti, Pernambuco, 2011), que possui uma dinâmica baseada na concepção freireana (dialógica e problematizadora) onde os temas a serem trabalhados surgem da realidade dos educandos, os 3MP se apresentam como uma ferramenta pedagógica para a compreensão de conceitos científicos de forma contextualizada, proporcionando aos futuros professores um olhar mais integral sobre a formação profissional.

## 5 Desenvolvimento/ação de atividades desplugadas na constituição do CDC

Para o desenvolvimento das atividades, os licenciandos estudaram o conteúdo específico da área de referência ao selecionarem materiais, na internet, em livros, artigos, blogs, vídeos, o que proporcionou o desenvolvimento do Conhecimento Pedagógico Tecnológico do Conteúdo. Das 10 atividades planejadas e explicitadas no Quadro 4 foram desenvolvidas quatro atividades com os alunos: Jogo das laranjas, Sistemas numéricos, Correção e detecção de erros e Batalha Naval.

No “jogo das laranjas”<sup>12</sup>, a finalidade foi ensinar o funcionamento da rede mundial de computadores, destacando o papel dos roteadores e a ocorrência de bloqueios na rede (*deadlock*) com trabalho interdisciplinar com a Matemática (soma, subtração) e Educação Física (atividade de movimento e sincronia), desenvolvendo as habilidades abstração, generalização, decomposição, raciocínio lógico e resolução cooperativa de problemas. Para contextualizar essa atividade foi selecionado um vídeo para iniciar a explicação dos conceitos. Assim, aprofundaram a temática e prepararam o jogo de forma a relacionar a atividade com o conhecimento da Computação. Segundo os licenciandos, o objetivo da atividade foi o desenvolvimento do “*raciocínio lógico e a resolução coletiva de problemas*” (RF, p. 6). Assim, mesclaram atividades da informática educacional no ensino da Computação, organizando diferentes metodologias para proporcionar a aprendizagem.

A Figura 1 mostra a execução da atividade 1 – “Sistemas numéricos - formando números binários”, em que os licenciandos fazem uma exposição, explicando os sistemas de numeração binário e decimal. O material didático foi criado para possibilitar a manipulação pelos alunos (material desenvolvido durante as aulas de Metodologia do Ensino da Computação I) e utilizado na PEC IV para desenvolver a oficina com o PROEJA. Explicaram a atividade utilizando o material, potencializando o desenvolvimento do PC, conceitos matemáticos e conversão de numeração decimal para binária e vice-versa. Posteriormente, os alunos manipularam os cartões e fizeram conversões entre os diferentes sistemas de numeração.

**Figura 1:** Jogo Sistemas de Numeração e Material Didático.

<sup>12</sup> Os detalhes da atividade são encontrados no livro “Computer Science – ensinando Ciência da Computação sem o uso dos computadores”, referenciado neste texto, os licenciandos, também, selecionaram um vídeo para ampliar a compreensão da temática pelos alunos: <https://www.youtube.com/watch?v=Iqcp3k8DgGw>.



**Fonte:** Autores.

Na conclusão da atividade conseguiram converter números de decimal para binário e vice-versa, fornecendo indícios de que o planejamento colaborativo e a estratégia de ensino utilizada possibilitaram a compreensão do conhecimento da Computação (linguagem de máquina – sistemas de numeração), pensamento computacional (abstração, generalização, algoritmos) e conceitos matemáticos (numeração decimal, soma, subtração, exponenciação e conversões entre sistemas de numeração). Em outras palavras, desenvolveram atividades interdisciplinares, proporcionando a elaboração de novas habilidades e, ao mesmo tempo, rompendo com a lógica mecanicista, que separa os conhecimentos em “caixas” estanques.

**Figura 2:** Correção e Detecção de erros e material didático.



**Fonte:** Autores.

A atividade de detecção e correção de erros pode ser desenvolvida em conjunto com a Matemática. Os quadrados, inicialmente, são dispostos numa matriz 5 X 5, distribuindo as cores aleatoriamente (cartões de duas cores – vermelhos e pretos - sugerimos pedir para os alunos arrumar os quadrados – habilidade de generalização). Depois, colocamos uma sexta fileira de cartões, obtendo uma matriz 6X6, conforme se visualiza na figura 2. Um dos licenciandos sai da sala para não visualizar as modificações na matriz (alguém que conhece o método). Na sala viramos uma carta qualquer (difícilmente alguém consegue saber qual carta foi virada). O licenciando que saiu retorna para a sala e perguntamos: “Qual carta foi virada?”, ele acerta. Os alunos ficaram motivados e interessados em saber como “adivinhamos” a carta que foi virada, ou seja, criamos um desafio que provoca a curiosidade e depois explicamos o processo de correção e detecção de erros computacionais, de forma que cada aluno entenda os conceitos da

computação vinculados à atividade e desenvolva as habilidades abstração, padronização, decomposição e algoritmos. Nesse processo, as reações de satisfação dos alunos (expressas em entusiasmo e palavras durante a aula) nos possibilitaram entender que ficaram motivados com a atividade, sendo que a motivação potencializada na atividade é uma evidência da constituição do CDC, pois a motivação ocorre quando os professores empenham-se em produzir em seus alunos necessidades do conhecimento, com isso, sentem-se motivados para a atividade de estudo (Leontiev, 2004).

Nas atividades, se percebeu diferentes metodologias, como: explicações expositivas, trabalhos em grupo e atividades que exigiam mais autonomia dos alunos na aprendizagem, o que nos levou a entender que as dinâmicas proporcionadas em salas de aula contemplaram as categorias metodológicas, definidas por Zabalza (2003), como: Aula Magistral, Trabalho em grupos e Trabalho autônomo. O autor destaca que não se trata de decidir qual a melhor forma de proporcionar a aprendizagem, mas o professor no andamento das atividades escolhe a que melhor responde aos objetivos de aprendizagem e isso ocorreu na PEC IV.

Os futuros professores ao serem desafiados a planejar e desenvolver atividades de computação desplugada no PROEJA aprenderam novos conteúdos e estratégias de ensino, que lhes possibilitaram desenvolver o currículo e potencializar a formação docente. Estamos aprendendo juntos a docência, construindo trajetórias conforme vamos caminhando, pois na docência grande parte das interlocuções ocorrem em zonas indeterminadas da prática (Schön, 1992), em que não há uma receita para a atuação. Em outras palavras, esse processo desencadeado proporcionou um efeito “bola de neve”, em que quanto mais o currículo é desenvolvido com planejamento de atividades contextualizadas e ação, mais o CDC é elaborado, e ao ampliar o CDC mais o currículo é desenvolvido.

A última atividade desenvolvida na oficina foi “batalha naval”, devido ao tempo disponível para concluir a atividade. Geralmente, um professor com mais experiência prioriza várias formas de planejamento, pois, geralmente, aproveita as atividades para exemplificar e problematizar, possibilitando “navegar por mares mais profundos”, construindo conhecimentos significativos nas interações produzidas. Os professores experientes se distinguem dos menos experientes pelo fato de planejarem a partir de planos incompletos, de aulas baseadas em experiências anteriores, e de se preocuparem muito mais com o fluxo de atividades do que com os mínimos detalhes de cada aula (Gauthier *et al.*, 2013). Foi possível perceber essa flexibilidade na seleção das atividades desenvolvidas, excluindo algumas pela falta de tempo, possibilitando o entendimento de que o planejamento é necessário, mas não é algo fixo e sim como uma estratégia para produção do conhecimento.

Das nove atividades propostas foram desenvolvidas quatro. De acordo com os licenciandos “*Aprendemos a fazer planejamentos da aula e que, [...], o planejado pode ser modificado durante a aula*” (RF, p. 15), essa constatação é um indício de produção do CDC, pois cada aula tem uma singularidade, e as ações precisam ser revistas o tempo todo. A ação entra no “jogo das inter-retro-ações do meio em que intervém. [...] A ação não corre apenas o risco de fracasso, mas de desvio ou de perversão em seu sentido inicial” (Morin, 2011, p. 77). Por isso, a “estratégia deve prevalecer sobre o programa” (idem, p. 78-79), pois o programa é fechado (obedece a uma sequência de comandos que devem ser executados sem variação). A estratégia, ao contrário, elabora um cenário de ação, examinando as certezas e as incertezas da situação, e o cenário pode e deve modificar-se segundo a informação recolhida.

No RF, os licenciandos destacaram que “*como foi a primeira experiência que desenvolvemos preferimos ter mais conteúdo do que ficar sem fazer nada durante a aula*” (p. 20). A afirmação de “preferir ter mais conteúdo” é um indício da crença muito frequente no início da carreira docente, em que se confunde aprendizagem com transmissão de informações e com a necessidade de manter os alunos sempre ocupados, executando tarefas; esquecem-se de



que o conhecimento é produzido de forma intersubjetiva. Então, a problematização dos conteúdos, relacionando-os com o cotidiano, é uma forma de criar sentidos para potencializar o diálogo e a produção do conhecimento.

Assim, priorizaram-se atividades que relacionam conhecimento da Computação com questões do cotidiano: funcionamento da internet; linguagem de máquina (celulares, smartphones, computadores), propiciando o entendimento de que a tecnologia é uma construção humana. São disciplinas de diferentes semestres da LC que propiciam pensar que o movimento interdisciplinar supera a ideia de que mais professores precisam trabalhar ao mesmo tempo. O aluno com seus conhecimentos, ao elaborar e executar as atividades reconhece a necessidade de diversos conceitos já elaborados ou em desenvolvimento, num diálogo interdisciplinar, ao relacionar os diversos conteúdos com o cotidiano.

A oficina realizada proporcionou a percepção de que os futuros professores são sujeitos de sua própria formação. Todas as atividades foram desafiadoras, proporcionando empenho e envolvimento dos licenciandos, pois “*as atividades nos aproximaram com a realidade da Educação Básica*”. (Licenciando 4). A realidade referida é a interação com o espaço da escola, com os alunos, planos de aula, documentos e gestão do processo de aprendizagem na formação de professores. Assim, “*conseguimos ter uma boa ideia de como é ser professor. Essa experiência só veio a contribuir com nossos conhecimentos*” (Licenciando 5).

Foi perceptível que a participação, a valorização e o envolvimento dos alunos do PROEJA, nas atividades, fez com que os licenciandos tivessem uma maior motivação com o trabalho desenvolvido. Conforme Licenciando 3, “*os alunos estavam visivelmente empolgados com os conteúdos e contentes pela aula diferenciada*”. Essa valorização é possível pela criação de atividades desafiadoras, que relacionam os conteúdos escolares com o mundo. Portanto, de acordo com Shulmann (1983), o professor não só domina o procedimento, mas também o conteúdo e o fundamento lógico e explica porque ensinar determinado conteúdo.

Para avaliação dos alunos PROEJA, os licenciandos construíram uma tabela explicitada no RF em que analisaram os tempos de execução de um jogo lógico realizado antes e depois das atividades desenvolvidas pelos 9 alunos PROEJA e concluíram que, com “exceção de 1 aluno, os demais conseguiram melhorar o tempo significativamente, demonstrando que as atividades de computação desplugada proporcionaram a produção do conhecimento da computação”(RF, p.22). Durante a apresentação do RF, os licenciandos foram questionados sobre a forma que utilizaram para avaliar o PROEJA e um aluno destacou que “ainda precisamos aprimorar as formas de avaliação, que não pode ser apenas realizada por um teste e sim avaliar o processo”, constituindo indícios de que ocorreu o desenvolvimento do CDC também na transformação do entendimento da avaliação.

A avaliação dos licenciandos na PEC IV não ocorreu por meio de provas. Avaliamos a criatividade na confecção do material didático (materiais alternativos utilizados e como proporcionou um maior envolvimento dos alunos), o planejamento das atividades de computação desplugada (se estavam de acordo com os objetivos), o desenvolvimento das atividades, o RF e o seminário integrador (em que o RF foi apresentado para todas as turmas da LC). Foi um momento de aprendizagens para os envolvidos na atividade, diante da valorização do trabalho desenvolvido no componente curricular, algo importante para o pensar/fazer educação e reconhecimento profissional docente. De acordo com Morin (2006), mais vale uma cabeça bem feita do que uma cabeça cheia, ou seja, não se trata de avaliar para detectar a quantidade de informações que o aluno armazenou (o que Freire denomina de Educação bancária), mas fazer com que o aluno possa demonstrar os diferentes entendimentos construídos, auxiliando a compreender o mundo criticamente em relação ao contexto da disciplina, e isso foi possível perceber na escrita do relatório final.

## 5 Considerações para continuidade das espirais reflexivas

As reflexões na PEC IV foram produzidas a partir da pesquisa-ação, mas o texto é um recorte desse processo não expressando os ciclos da pesquisa ação e sim a produção do CDC no planejamento e desenvolvimento de atividades. Esse processo proporcionou o desenvolvimento da autonomia e autoria no processo formativo, refletidas no planejamento, estudos, elaboração de atividades, organização e desenvolvimento das ações como experiência formativa. Nesse sentido, destacamos ações/reflexões que são indícios da construção do CDC: - Interação dos cursos de Formação de Professores com Escola de Educação Básica com interlocução entre professor formador, alunos do PROEJA e licenciandos. – Compreensão do conhecimento do conteúdo com profundidade para desenvolver metodologias interdisciplinares. - Priorizar várias formas de planejamento, dentre os quais, o planejamento colaborativo como um processo reflexivo para criar desafios que envolvam os alunos e alcançar objetivos. - Transformar conhecimentos científicos em conhecimentos escolares. - Confecção de materiais didáticos levando em conta as características dos alunos. – Escrita reflexiva para produzir conhecimentos científicos (produzido pela escrita do RF e de artigos como este).

Com o exposto novas questões foram tematizadas e provocaram outras buscas e compreensões constituindo o CDC, que compreende o ensino como um processo de compreensão e raciocínio, transformação e reflexão, que envolve o conhecimento com profundidade dos conteúdos, mas também uma educação humanista abrangente para reconstruir as aprendizagens. Assim, convidamos os leitores para instituir e vivenciar processos de pesquisa-ação para reconstruir a formação de professores de computação.

A explicitação do planejamento e desenvolvimento das ações para o ensino da Computação na Educação Básica, por meio do RF, proporcionou um movimento crítico-reflexivo, primeiro dos licenciandos, que o construíram, e, segundo, do professor formador, que avaliou e utilizou como movimento reflexivo para recriação curricular. A explicitação possibilitou a produção de elementos para o desenvolvimento de um corpo epistemológico próprio da profissão docente, o CDC, pois transformou em conhecimentos os saberes docentes, frequentemente vivenciados, mas dificilmente registrados, para gerar novos conhecimentos.

A constituição do CDC pressupõe as especificidades de cada campo do saber. As especificidades sempre existiram e possibilitam aprofundar o conhecimento de cada campo. O texto chama atenção para a necessidade de construir uma “linguagem comum” entre os docentes, principalmente no que se refere ao planejamento e ao desenvolvimento de atividades. Essa “linguagem” foi proporcionada ao coletivo docente nos espaços de planejamento, ação, observação e reflexão sobre as atividades de computação desplugada, constituindo espirais reflexivas para a construção do CDC. Os problemas mudam, mas não acabam, visto que o processo formativo é permanente, aperfeiçoando cada vez mais as propostas de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, o CDC está em permanente construção, assim como os movimentos de planejamento e desenvolvimento curricular. O professor é um sujeito incompleto, pois o CDC, como um dos saberes que o constitui, não é algo pronto e acabado, mas uma prática docente reflexiva, como descrita no texto.

As reflexões produzidas, no processo de realização da PEC IV instituíram uma investigação-formação-ação, que imprimiu nos envolvidos autonomia e autoria no processo, desde o planejamento, o estudo, a elaboração de atividades, a organização e o desenvolvimento das mesmas no PROEJA. A experiência formativa de trabalho colaborativo promoveu vivências que possibilitaram a constituição do CDC e o desenvolvimento curricular, proporcionando um efeito “bola de neve”, em que quanto mais se desenvolve o currículo mais desenvolve o professor e vice-versa.

Alguns aspectos que possibilitaram a produção do CDC no contexto estudado, foram: a) identificação e planejamento de atividades, relacionando-as com o PC e objetivos de aprendizagem, expressas no Quadro 3; b) criação de desafios para envolver os alunos nos estudos sobre Computação, como evidenciado na atividade sobre correção e detecção de erros; c) transformação didática dos conteúdos (na confecção dos materiais didáticos); d) entendimento das sequências de atividades como estratégia e não programa; e) compreensão da avaliação como um processo formativo e não como somente aplicação de testes; f) aproximação com a escola, em específico com uma turma de PROEJA, proporcionando uma vivência e mediação didática.

Como explicitado, a pesquisa foi desenvolvida com licenciandos, estudantes matriculados no 4º semestre na PEC IV junto com o professor formador. Foi um relato das nossas concepções sobre o pensamento computacional na Educação Básica, por meio de uma oficina de computação desplugada. Desse modo, trata-se de concepções restritas sobre as potencialidades e ganhos deste processo. Novas questões foram tematizadas e provocaram outras buscas e compreensões, constituindo o CDC, no desenvolvimento do PC por meio da computação desplugada. Para trabalhos futuros sugerimos ampliar pesquisas sobre o Conhecimento Pedagógico Tecnológico do Conteúdo, desenvolvimento de atividades em outras etapas da Educação Básica, pesquisar sobre novas metodologias, como os 3MP e, ampliar estudos sobre a constituição do CDC na formação de professores de Computação. O presente texto se apresenta a comunidade como um desafio a leitura e ampliação de estudos sobre a temática.

## Referências

- BELL, T., WITTEN, I. H., FELLOWS, M. (2011) *Computer Science Unplugged* – Ensinando Ciência da Computação sem o uso dos computadores. Traduzido por: Luciano Porto Barreto. 2011. [Link](#).
- BISPO JR., E. L.; Raabe, A.; Matos, E.; Maschio, E.; Barbosa, E. F.; Carvalho, L. G.; Bittencourt, R. A.; Duran, R. S.; Falcão, T. P. Technologies in Computing Education: First approximations (Tecnologias na Educação em Computação: Primeiros Referenciais). *Brazilian Journal of Computers in Education (Revista Brasileira de Informática na Educação – RBIE)*, 28, 509-527, 2020. doi: [10.5753/RBIE.2020.28.0.509](https://doi.org/10.5753/RBIE.2020.28.0.509) [[GS Search](#)]
- BRACKMANN, C. P. *Desenvolvimento do Pensamento Computacional Através de Atividades Desplugadas na Educação Básica*. Tese de doutorado. Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PPGIE). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. UFRGS, Porto Alegre, 2017. [Link](#). [[GS Search](#)]
- CAMBRAIA, A. C. Epistemologia da Ciência na Constituição do Professor de Computação. In: Uberti, H. G.; Conto, J. M. *Formação de professores no IF Farroupilha: novas possibilidades, novos desafios*. São Leopoldo: Oikos, 2016. [Link](#).
- CAMBRAIA, A. C.; ZANON, L. B. Desenvolvimento Profissional Docente numa licenciatura: interlocuções sobre o projeto integrador. *Revista Brasileira de Educação*. V. 23, 2018. doi:<https://doi.org/10.1590/S1413-24782018230043> [[GS Search](#)]
- CARR, W., KEMMIS, S. *Teoria crítica de la enseñanza: investigación-acción en la formación del profesorado*. Barcelona: Martinez Roca, 1988.

CASTRO, A. L. El Conocimiento Didático del Conteúdo (CDC): una herramienta que contribuye en la configuración de la identidad profesional del profesor. *Magistro*, 8(15), pp. 89-110, 2014. doi: [10.15332/s2011-8643.2014.0015.03](https://doi.org/10.15332/s2011-8643.2014.0015.03) [GS Search]

CRUZ, M. E. J. K., MARQUES, S. G., OLIVEIRA, W. Design and Evaluation of Unplugged Didactic Material for Teaching of Computer Science in Basic Education (Desenvolvimento e Avaliação de Material Didático Desplugado para o Ensino de Computação na Educação Básica). *Brazilian Journal of Computers in Education (Revista Brasileira de Informática na Educação - RBIE)*, 29, 160-187, 2021. DOI: [10.5753/RBIE.2021.29.0.160](https://doi.org/10.5753/RBIE.2021.29.0.160). [GS Search]

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José; PERNAMBUCO, Marta. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

FERREIRA, A. C.; MELHOR, A.; BARRETO, J. S.; PAIVA, F.; MATOS, E. *Experiência Prática Interdisciplinar do Raciocínio Computacional em Atividades de Computação Desplugada na Educação Básica*. Anais do Workshop de Informática na Escola (WIE 2015). CBIE-LACLO 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.wie.2015.256> [GS Search]

GAUTHIER, C. *et al. Por uma teoria da Pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente*. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2013.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

HEINTZ, F., MANNILA, L., FÄRNQVIST, T. *A review of models for introducing computational thinking, computer science and computing in K-12 education*, IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), Erie, PA, USA, pp. 1-9, 2016. doi: [10.1109/FIE.2016.7757410](https://doi.org/10.1109/FIE.2016.7757410) [GS Search]

HERNÁNDEZ, F.; MONSERRAT, V. *A organização do currículo por projetos de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio*. 5. Ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1988.

IFFAR. Plano Pedagógico do Curso de Licenciatura em Computação. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha, Campus Santo Augusto, 2014. [Link](#).

LEONTIEV, Alexis. *O desenvolvimento do psiquismo*. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2004.

LIBÂNIO, J. C. Formação de professores e didática para o desenvolvimento humano. *Revista Educação e Realidade*. Porto Alegre, v. 40, n. 2, p. 629-650, abr/jun. 2015. doi: <https://doi.org/10.1590/2175-623646132> [GS Search]

LOPES, A. C. *Conhecimento escolar: ciência e cotidiano*. Rio de Janeiro: Ed. UERJ, 1999. [Link](#).

LOPES, A. C. *Currículo e Epistemologia*. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2007.

LOPES, A. C. *Políticas de Integração Curricular*. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2008.

LOZANO, D. L. P.; DENARI, G. B.; CAVALHEIRO, G. C. S. Conhecimento Didático do Conteúdo de professores de Ciências da Natureza e Matemática: análise a partir dos desenhos curriculares. *Revista Ensaio*. v. 19. e292. Belo Horizonte, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172017190125> [GS Search]

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. A. *Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

MARCELO, C. A identidade docente: constantes e desafios. **Formação Docente**, Belo Horizonte: ANPED; Belo Horizonte: Autêntica, v. 01, n. 01, p. 109-131, 2009. [Link](#). [GS Search]

- MARTINS JUNIOR, F. R. F. M.; LIMA, J. O. G. Os saberes docentes e as práticas pedagógicas de licenciandos em Informática: um estudo diagnóstico. *Revista Brasileira de Informática na Educação (RBIE)*. v. 24, n.1, 2016. doi: <http://dx.doi.org/10.5753/rbie.2016.24.1.115> [GS Search]
- MATOS, E. S. Identidade docente e o papel da interdisciplinaridade no currículo de licenciatura em computação. *Revista Espaço Acadêmico*. Dossiê: Licenciatura em Computação: reflexões teóricas e políticas. Ano XIII – issn 1519-6186, n. 148, Setembro de 2013. [Link](#). [GS Search]
- KOEHLER, M. J.; MISHRA, P. *What is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)?* *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, p.60-70. 2009. [Link](#). [GS Search]
- MORAES, R., VALDEREZ, M. R. L. *Pesquisa em sala de aula: tendências para educação em novos tempos*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002. [Link](#).
- MORIN, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. Traduzido por: Catarina E. F. da Silva e Jeanne Sawaya. 2. Ed. Revisada, 3 reimp. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2011.
- MORIN, E. *A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento*. Traduzido por: Eloá Jacobina. 12. Ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.
- PADILHA, R. P. *Planejamento dialógico: como construir o projeto político-pedagógico da escola*. São Paulo: Cortez/ instituto Paulo Freire, 2001.
- PARGA, D. L.; MORA, W. M. El PCK, un espacio de diversidad teórica: conceptos y experiencias unificadoras en relación con la didáctica de los contenidos en química. *Educación química*, México: Universidad Nacional Autónoma de México; México: Elsevier, v. 25, n.3, p. 332-342, jun. 2014. doi: [https://doi.org/10.1016/S0187-893X\(14\)70549-X](https://doi.org/10.1016/S0187-893X(14)70549-X) [GS Search]
- SANTOS, A.; GAMA, R.; FARIAS, C. *Computação desplugada no ensino da Computação no Brasil: um mapeamento sistemático da literatura*. In: Escola Regional de Computação Bahia, Alagoas e Sergipe (ERBASE), 2019, Ilhéus. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019. p. 565-574. [Link](#). [GS Search]
- SHULMAN, L. S. *Autonomy and Obligation: The Remote Control of Teaching*". En L. S. Shulman y G. Sykes (eds.), *Handbook of Teaching and Policy*. New York, 1983.
- SHULMAN, L. S. *Those who understand: knowledge growth in teaching*. 1986. [Link](#). [GS Search]
- SHULMAN, L. S. *Knowledge and teaching: foundations of new reform*. *Harvard Educational Review*, v. 57, n. 1, p. 1-22. Harvard College, 1987. doi: <https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411> [GS Search]
- SHULMAN, L. S. *Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma*. *Cadernos Cenpec*. São Paulo. V. 4, n. 2, p. 196-229, dez. 2014. doi: <http://dx.doi.org/10.18676/cadernoscenpec.v4i2.293> [GS Search]
- SILVA, D. R. *Desenvolvimento do Pensamento Computacional como Dimensão Estruturante de Professores de Cursos Superiores de Computação*. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências - UNIJUÍ. Orientação do professor Dr. Otavio Aloisio Maldaner. Ijuí: UNIJUÍ, 2020. [Link](#). [GS Search]
- TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis: Vozes, 2002. [Link](#).
- WING, J. M. *Computational thinking*. *Communications of the ACM*, v. 49, n. 3, p. 33–35, 2006. [Link](#). [GS Search]

WING, J. M. *Computational thinking benefits society*, <http://socialissues.cs.toronto.edu/2014/01/computational-thinking/>. 2014. [[GS Search](#)]

ZABALZA, M. A. *Competencias Docentes Del Profesorado Universitario* (Calidad Y Desarrollo Profesional). Madrid: Narcea, 2003. [Link](#). [[GS Search](#)]