Universidade Federal de São Carlos

DComp – Departamento de Computação de Sorocaba

Relatório Técnico n^{o}: 004/2018

O desenvolvimento do Pensamento Computacional em crianças por meio de Atividades de Ensino mediadas pelo Professor do Ensino Fundamental I:

Um Estudo de Caso

Suéllen Rodolfo Martinelli

Luciana Aparecida Martinez Zaina

Tiemi Christine Sakata

Sorocaba-SP

Agosto/ 2018

Resumo

Este trabalho apresenta um estudo de caso sobre práticas educativas voltadas a desenvolver o Pensamento Computacional em crianças. Essas atividades foram construídas e mediadas por docentes que atuam no Ensino Fundamental I de escolas públicas do interior do estado de São Paulo. Com a aplicação de uma formação continuada para os professores participantes, foram coletados dados qualitativos e conduzida uma análise por meio da Teoria Fundamentada, além de um levantamento quantitativo sobre o perfil dos professores envolvidos e a compreensão destes sobre o Pensamento Computacional. Os resultados indicam três diferentes formatos de atividades que podem estimular o desenvolvimento das habilidades do Pensamento Computacional nos alunos do ensino básico. Essas habilidades são apontadas também na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

1 Introdução e Problematização

O termo Pensamento Computacional (PC), do inglês *Computational Thinking*, foi exposto pela primeira vez ao meio acadêmico em 2006, através de Jeannette Wing (WING, 2006). A pesquisadora esclarece que é possível utilizar os conceitos e habilidades fundamentais que sustentam a Ciência da Computação para interpretar e resolver problemas de todas as áreas do conhecimento. Portanto, o Pensamento Computacional foca na capacidade de se pensar de forma abstrata, reduzindo problemas grandes em partes menores e mais simples de se resolver, sem obrigatoriamente ser preciso a aplicação de técnicas de programação ou de meios digitais para esse fim.

Sabe-se que a ideia de Pensamento Computacional ainda representa uma concepção não amadurecida entre pesquisadores da Computação, entretanto, estes estão de comum acordo ao destacar que esse "pensar computacional" precisa ser uma habilidade de todos e para todos (WING, 2014). Valente (2016) salienta ser necessário promover a formação de professores do Ensino Básico e gerar investigações quanto à avaliação das habilidades ligadas ao Pensamento Computacional para a efetiva aplicação do mesmo nas instituições de ensino.

Nos últimos anos, organizações como a *Computer Science Teachers Association* (CSTA) e a *Association for Computing Machinery* (ACM), além da própria Sociedade Brasileira da Computação (SBC), tem se empenhado em fomentar iniciativas que abordem a Computação de maneira mais clara e significativa no Ensino Básico. No XXXVII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação (CSBC 17), durante o Painel sobre Computação na Educação Básica, foram expostos basicamente três principais eixos a fim de auxiliar na condução de práticas de ensino sobre Computação em sala de aula, sendo estes: a Cultura Digital, o Mundo Digital e o Pensamento Computacional (SBC, 2017). Esse debate é significativo, uma vez que a atual versão da BNCC aborda o Pensamento Computacional de forma estrita, integrando-o apenas à Matemática, e não como área, como orienta a SBC (LEITE; SILVA, 2017).

Enquanto as entidades estudam a composição dessas competências norteadoras aos currículos das escolas, outros elementos merecem atenção e políticas públicas, por parte do governo. O primeiro deles, em respeito à precariedade dos laboratórios de informática e a indisponibilidade de recursos digitais nas escolas de Ensino Fundamental no Brasil. De acordo com o último Censo Escolar, apenas 46,8% das instituições de ensino dispõem de laboratório de informática, 65,6%

têm acesso à Internet e dessas, 53,5% a Internet é por banda larga (MARTINS, 2018). Já o segundo aspecto envolve a falta de formações continuadas para professores, que esclareçam como incorporar o raciocínio computacional de maneira interdisciplinar nas práticas de ensino. Cursos direcionados a essa temática e com capacidade de atender diferentes formatos, necessitam ter abordagens práticas para envolver positivamente os docentes e mostrar-lhes possibilidades de incentivo ao Pensamento Computacional, mesmo quando não há computadores em sala de aula.

Diante da não obrigatoriedade do ensino de computação, somado a falta de infraestrutura e de formações sobre o assunto, o desenvolvimento de práticas de ensino que estimulem o Pensamento Computacional acabam acontecendo somente por mediação de um profissional da computação, quando a instituição possui o mesmo. Ao considerar esse contexto tem-se como motivação desse estudo a tentativa de capacitar o próprio docente do Ensino Fundamental, instruindo-o sobre o que é esse raciocínio computacional, para que atue como elaborador e mediador de atividades educacionais sobre PC, de acordo com a sua realidade institucional.

Este estudo tem o objetivo de verificar se é possível inserir o Pensamento Computacional em Atividades de Ensino direcionadas ao Ensino Fundamental I e, em caso afirmativo, como esse tipo de raciocínio é conduzido em práticas educacionais pelos docentes. Para responder a esse propósito, foi realizado um curso de Formação Continuada para que os educadores compreendessem as habilidades do Pensamento Computacional e, consequentemente, efetuassem o planejamento e condução de Atividades de Ensino que fomentem tais habilidades nas crianças.

Como metodologia, foi adotado um estudo de caso exploratório (CRESWELL, 2014), no qual envolveu a escolha de múltiplos meios de coleta de dados, sendo a principal delas, as atividades de ensino sobre Pensamento Computacional, produzidas por professores do Ensino Fundamental I. Além da própria formação continuada ministrada fazer parte da organização do estudo de caso, foi incorporada a Teoria Fundamentada (CHARMAZ, 2009) como o principal mecanismo para análise das atividades de ensino, acompanhada de uma análise estatística, de caráter descritivo. Diante dos resultados obtidos, concretizou-se três possíveis formatos em que foi observada a incorporação do PC nas atividades de ensino.

Esse relatório está dividido como indicado a seguir: a Seção 2 trata de alguns referenciais, iniciativas e pesquisas sobre Pensamento Computacional, além da definição das habilidades que caracterizam essa competência. A Seção 3 define as questões de pesquisa, métodos, procedimentos e parâmetros adotados na análise do estudo de caso e, principalmente, descreve os processos que envolveram a recolha de dados a partir da formação continuada ministrada. A Seção 4 apresenta os resultados da análise qualitativa, explica os principais códigos identificados e a teoria emergente, além de expor dados derivados da estatística descritiva. A Seção 5 responde as perguntas de pesquisa, especifica hipóteses e descreve os formatos de atividade identificados. Por fim, a Seção 6 exibe as considerações finais e trabalhos futuros.

2 Fundamentação Teórica e Trabalhos Relacionados

Na literatura, não existe ainda uma definição consensual sobre os conceitos abordados pelo Pensamento Computacional, uma vez que o tema ainda está em fase inicial de maturidade (KALELIOGLU; GÜLBAHAR; KUKUL, 2016). Entretanto, existem iniciativas que visam fornecer exemplos, ferramentas e materiais didáticos sobre como inserir e/ou conduzir atividades que estimulem esse raciocínio computacional nas crianças. Algumas dessas iniciativas são: o Computing At School (CAS, 2017), iniciativa britânica que fornece apoio a docentes e efetua intervenções como *workshops* e treinamentos sobre o tema; o CS Unplugged (CSUNPLUGGED, 2017) (BELL; WITTEN; FELLOWS, 2011), que concede um conjunto de atividades gratuitas que ensinam Ciência da Computação sem usar *softwares* ou meios digitais (Atividade Desplugada); o Code.org (CODE, 2017), projeto engajado pela comunidade norte-americana e que cede um ambiente virtual com cursos sobre Pensamento Computacional e Ciência da Computação, baseado em atividades plugadas e desplugadas; e o projeto *Exploring Computational Thinking* (ECT) (GOOGLE, 2017), que reuni recursos como planos de aula e vídeos, destinados a esclarecer professores sobre práticas de ensino com foco no Pensamento Computacional.

Este estudo assumiu como base as habilidades do Pensamento Computacional definidas pela iniciativa Barefoot (BAREFOOT, 2014). O projeto tem foco na produção de materiais e condução de treinamentos para os professores do Ensino Fundamental I, além de ter o apoio da Computing At School (CAS, 2017). A Figura 1 sintetiza em um mapa mental das seis sub-habilidades (concepções) necessárias de serem trabalhadas nos discentes para fomentar a competência de se pensar computacionalmente.

Figura 1: Habilidades do Pensamento Computacional considerados pelo estudo. Adaptado de (BAREFOOT, 2014).

Atualmente, o Pensamento Computacional é considerado como um conjunto de habilidades essenciais à formação do indivíduo no século XXI (P21, 2007; BNCC, 2017), sendo seu domínio

tão importante quanto ao da leitura, da escrita e da aritmética (WING, 2014). Dessa forma, diversos estudos e revisões da literatura sobre o tema buscam, em geral, esclarecer quais são os conceitos essenciais do Pensamento Computacional a serem trabalhados no aluno, além de expor práticas e métodos que direcionem como o docente pode aplicar essa concepção em suas aulas.

Uma das primeiras propostas quanto à produção de materiais sobre o tema foi pelo projeto *Leveraging Thought Leadership for Computational Thinking in K–12 Curriculum*. Neles, são exibidas estratégias para aplicação do Pensamento Computacional alinhadas ao currículo norte-americano do ensino primário e secundário (CSTA; ISTE, 2011; CSTA; ACM, 2011). A documentação determina características centrais sobre o ensino do Pensamento Computacional, como: a) a necessidade de organizar e analisar logicamente os dados de um problema; b) saber representar dados através de abstrações, modelos ou simulações; c) automatizar soluções por meio do pensamento algorítmico; d) saber identificar, analisar e comparar soluções para alcançar um objetivo; e) generalizar uma solução para resolver problemas semelhantes (CSTA; ISTE, 2011).

Revisões sistemáticas recentes, procuraram investigar como o Pensamento Computacional foi incorporado em assuntos e/ou cursos já existentes (LOCKWOOD; MOONEY, 2017), além de examinarem a importância desse conjunto de habilidades no currículo do Ensino Básico (KALELIOGLU; GÜLBAHAR; KUKUL, 2016). Dos 210 artigos analisados, constatou-se que maioria das ações feitas para incluir o ensino de Computação nas escolas é simplificado à cursos curtos de codificação (LOCKWOOD; MOONEY, 2017), enquanto que de outras 125 publicações analisadas, identificou-se que a Aprendizagem Baseada em Jogos (*Gamed-Based Learning*) e o Construtivismo são as principais teorias usadas como base dos atuais artigos sobre Pensamento Computacional, relacionadas à Pedagogia (KALELIOGLU; GÜLBAHAR; KUKUL, 2016).

No cenário brasileiro encontram-se pesquisas isoladas quanto à inserção do Pensamento Computacional e o ensino da Ciência da Computação no Ensino Básico (SOUSA et al., 2011; BARCELOS; SILVEIRA, 2012; FERREIRA et al., 2015; MARTINELLI, 2017), assim como grupos e iniciativas formados por universidades que fomentam práticas e estudos nesse meio (DIGITAIS, 2011; ESCOLA, 2012; C2Y!, 2016).

Contudo, por não existir obrigatoriedade na implantação de currículos específicos ou, pelo menos, de práticas de ensino que envolvam habilidades do Pensamento Computacional, essas atividades acabam acontecendo somente por mediação de um profissional da Computação, isso quando a instituição possui o mesmo. Outro obstáculo é a realidade das escolas brasileiras, em que a precariedade dos laboratórios de informática e a indisponibilidade de recursos digitais aos professores, inviabilizam práticas pedagógicas nos moldes norte-americanos (CSTA; ISTE, 2011; CSTA; CODE.ORG; ACM, 2016) ou europeus (BALANSKAT; ENGELHARDT, 2015).

Nessas circunstâncias, tem-se como pressuposto desse estudo que o próprio docente do Ensino Fundamental atue como elaborador e mediador de atividades de ensino que tratem de habilidades do Pensamento Computacional. Para esse fim, (VALENTE, 2016) enfatiza a necessidade de estimular esse raciocínio computacional de maneira interdisciplinar ao currículo, além de promover ações de Formação Docente sobre o tema (YADAV et al., 2011; YADAV et al., 2017).

3 Metodologia de Pesquisa

O Estudo de Caso foi a estratégia de pesquisa escolhida para o planejamento, a condução, a análise e a reflexão dessa investigação. Esse tipo de abordagem é caracterizado por ser um método empírico que tem como propósito investigar um fenômeno diferente ou novo em uma dada realidade. Essa técnica envolve a escolha de múltiplos meios de coleta de dados como forma de obter uma compreensão em profundidade do caso, a fim de desenvolver uma teoria. A partir de uma pergunta de pesquisa, combina-se informações do que há na literatura com os dados capturados, para criar uma argumentação sobre os achados da pesquisa como forma de propor um modelo teórico posterior (CRESWELL, 2014, p. 86, 88).

Alinhado a essa estratégia de investigação foram definidas as seguintes perguntas de pesquisa para este estudo:

1. *Como é possível incluir o Pensamento Computacional em Atividades de Ensino direcionadas ao Ensino Fundamental I?*

2. *Como o docente trata/conduz as habilidades do Pensamento Computacional em Atividades de Ensino direcionadas ao Ensino Fundamental I?*

Para responder as perguntas de pesquisa elaboradas acima, as demais fases do Estudo de Caso foram esquematizadas, como ilustra a Figura 2. A fase de planejamento, detalhada na Seção 3.1, teve o objetivo de definir um curso sobre Pensamento Computacional para educadores[1] do Ensino Fundamental I, incluindo elaboração de materiais e métodos de avaliação dos artefatos propostos. A fase de execução incluiu aulas presenciais e apresentação das atividades realizadas pelos profissionais da educação (Seção 3.2). Estudos de Caso são fortemente apoiados por métodos de análise qualitativa para tratar e avaliar dados (Seção 3.3.1). Com isso, optou-se pela Teoria Fundamentada como principal técnica de avaliação, acompanhada de algumas representações gráficas obtidas a partir de uma análise de estatística descritiva, abordada na seção 3.3.2. Os resultados das análises são discutidos na Seção 4. A reflexão e a resposta para as questões de pesquisa são apresentadas apresentadas na Seção 5. A Figura 2 sintetiza os procedimentos efetuados em cada fase do Estudo de Caso, relacionado aos seus respectivos artefatos e métodos de avaliação.

[1] Os termos “educador”, “professor”e “docente”, no enredo desta pesquisa, refente-se sempre a um participante do curso.

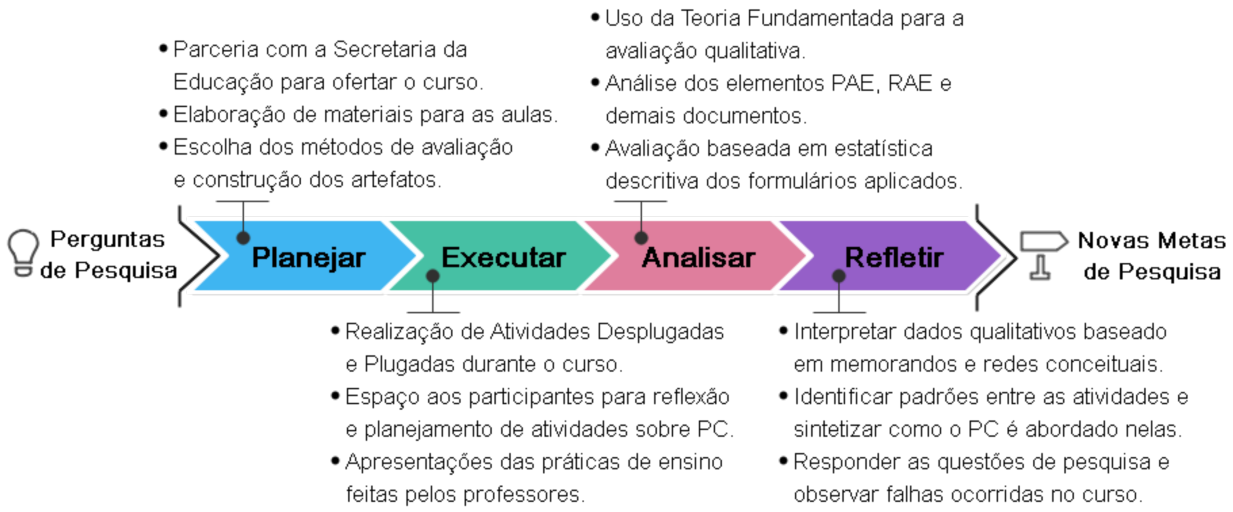

Figura 2: Esquema do estudo de caso: métodos, artefatos e ações.

3.1 Estudo de Caso: Planejamento

Um curso de extensão para docentes atuando no Ensino Fundamental I foi projetado para responder as questões de pesquisa elaboradas neste estudo. Esse curso teve o objetivo de ensinar os conceitos e abordagens do Pensamento Computacional de maneira que os próprios participantes conseguissem planejar e aplicar Atividades de Ensino que estimulassem habilidades do Pensamento Computacional. Para tanto, foi firmada uma parceria entre o a UFSCar-Sorocaba e a Secretaria de Educação de Salto de Pirapora (SP)[2], sendo o curso ofertado aos professores da rede municipal da respectiva cidade.

Ainda na fase de planejamento, foram concebidos tutoriais e apresentações eletrônicas, com explicações e exemplos de atividades sobre Pensamento Computacional para que os educadores pudessem usar como materiais de consulta durante o curso. A elaboração desses materiais teve como suas principais referências o (BAREFOOT, 2014), o (CSUNPLUGGED, 2017) e o (CODE, 2017).

Todos os materiais desenvolvidos foram disponibilizados aos participantes do curso por meio da plataforma online GoConqr[3]. Procurou-se utilizar um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), para que os professores pudessem compartilhar suas Atividades de Ensino desenvolvidas, além de fotos e outros artefatos criados para as suas práticas de ensino que envolviam o Pensamento Computacional.

O planejamento também envolveu a elaboração de artefatos para coleta de dados e posterior análise. Nessa fase, foram definidos cinco instrumentos de pesquisa distintos. O primeiro deles, a Planilha de Dados Primários (PAE), é associada ao planejamento e roteiro de execução das Atividades de Ensino elaboradas por cada grupo docente. O segundo artefato foi o Roteiro da Atividade

[2]Atividade de Extensão, processo número 23112.000818/2017-17

[3] Disponível em: ⟨https://www.goconqr.com/pt-BR/⟩

de Ensino (RAE), elaborado para documentar uma descrição mais detalhada das práticas de ensino conduzidas pelos discentes e como o Pensamento Computacional estava relacionado nelas. Esses dois artefatos foram usados na análise qualitativa. Já o Questionário de Perfil (QP), o Formulário de *Feedback* do Curso (FC) e as Avaliações das Habilidades do Pensamento Computacional (AHPC) para capturar a percepção dos professores sobre a compreensão e aplicabilidade dos conceitos do Pensamento Computacional durante o curso, sendo esses três instrumentos usados na sumarização e representação gráfica de dados relacionados a análise de estatística descritiva.

3.2 Estudo de Caso: Execução

A Figura 3 trata da organização do curso desenvolvido, pontuando o que foi aplicado em cada aula e os conceitos do Pensamento Computacional abordados. As aulas foram ministradas em encontros semanais e/ou quinzenais, adequadas de acordo com a disponibilidade dos participantes. Com duração de 120 minutos cada, todas as aulas aconteceram na EMEF Prof. Roberto Marcello e contaram com a participação de 11 docentes do Ensino Fundamental I da rede municipal de educação de Salto de Pirapora (SP), sendo esse dado o número de concluintes do curso.

Figura 3: Aulas e organização dos conceitos de Pensamento Computacional abordados durante o Curso de Extensão.

Os conceitos do Pensamento Computacional foram introduzidos por pares e de forma incremental, isto é, a cada nova dupla de conceito, todos os anteriormente vistos eram revisados. Entre as práticas conduzidas em aula com os professores, destacam-se as Atividades Desplugadas, caracterizadas por não usarem nenhum meio digital para abordar o Pensamento Computacional, e as Atividades Plugadas, realizadas no laboratório de informática da instituição em que o curso foi aplicado. Para todas as práticas mostradas no curso, foram disponibilizados breves descritivos em apresentações eletrônicas sobre os passos de condução dessas atividades, sempre relacionadas a um dado componente curricular.

Os participantes da pesquisa tiveram a opção de atuar individualmente ou em duplas para a elaborar as Atividades de Ensino sobre Pensamento Computacional. Essas atividades foram elaboradas pelos próprios docentes, ao qual tinham como base o assunto de um componente curricular, mas que, ao mesmo tempo, buscasse desenvolver o Pensamento Computacional nas crianças. O planejamento dessa prática de ensino foi documentada na Planilha PAE antes da condução da atividade. O roteiro RAE foi preenchido após a condução da atividade para documentar um descritivo detalhado da prática desenvolvida e a relação da atividade com os conceitos do Pensamento Computacional.

As aulas 5 e 10 do curso foram reservadas à orientação para preenchimento dos documentos e refinamento de ideias para as atividades que estavam sendo elaboradas. Nas aulas 6 e 11 foram realizadas as apresentações de 15 minutos dos grupos quanto às atividades de ensino documentadas e conduzidas, além da entrega dos codumentos PAE e RAE preenchidos. Nessas apresentações os grupos deram esclarecimentos sobre os procedimentos de aplicação da prática de ensino, informaram os recursos e materiais empregados na dinâmica, e esclareceram possíveis dificuldades sentidas pelos grupos durante o processo. Na aula 6 foram obtidas um total de seis atividades de ensino documentadas, enquanto que na aula 11 foram capturadas outras sete práticas de ensino.

A avaliação AHPC foi empregada para cada dupla de conceito no momento em que as explicações sobre esses os conceitos eram finalizadas, isto é, ao final das aulas 2, 4 e 8. Os únicos artefatos aplicados nas extremidades do curso foram o Termo de Consentimento e o QP, fornecidos no primeiro encontro, e o FC, disponibilizado ao final da última aula.

3.3 Estudo de Caso: Análise

A fase de análise levou em consideração todos os artefatos preenchidos pelos participantes. Os dois documentos de registro das atividades (a PAE e o RAE), gerou um total de 26 documentos para a análise qualitativa, além de outros materiais fornecidos pelos educadores, como registros de fotos de execução das atividades e testes escritos aplicados com os alunos. O objetivo da análise qualitativa é reconhecer padrões quanto ao formato das atividades de ensino que buscam estimular o Pensamento Computacional e identificar como esse raciocínio é abordado pelos docentes em suas práticas.

Já as AHPC, o FC e o QP forneceram dados para a análise quantitativa, sendo o objetivo desses artefatos avaliar a compreensão e a utilidade do Pensamento Computacional, reconhecido pelo docente do ensino básico, ao visualizar tal competência em suas respectivas práticas de ensino. Como objetivo secundário, a aplicação de demais artefatos buscou traçar o perfil dos docentes participantes da formação e identificar o envolvimento do respectivo público com o curso e a aplicação do Pensamento Computacional em suas práticas de ensino.

As seções seguintes detalham a metodologia utilizada para cada análise realizada neste estudo. Os resultados obtidos por cada uma das análises é descrito na Seção 4.

3.3.1 Análise Qualitativa

A análise qualitativa empregada neste estudo foi baseada no método da Teoria Fundamentada, ou em inglês, *Grounded Theory*. A intenção desse tipo de investigação é gerar uma pesquisa

fundamentada a partir dos dados coletados junto aos participantes que experimentaram de um dado processo, e assim, conceber ou descobrir uma teoria, compreendida como uma "explicação teórica unificada" (CRESWELL, 2014, p. 77). Esse método não segue um padrão de condução para todos os contextos avaliados e exige que o pesquisador aprofunde-se em um processo de "dar sentido aos dados", por meio de diversas comparações entre dados, sendo esse resultado sujeito à sensibilidade teórica do avaliador (MELLO; CUNHA, 2003). Assim, a abordagem qualitativa definida neste estudo compreende três níveis de codificação, marcados por um grupo de processos, como consta na Figura 4.

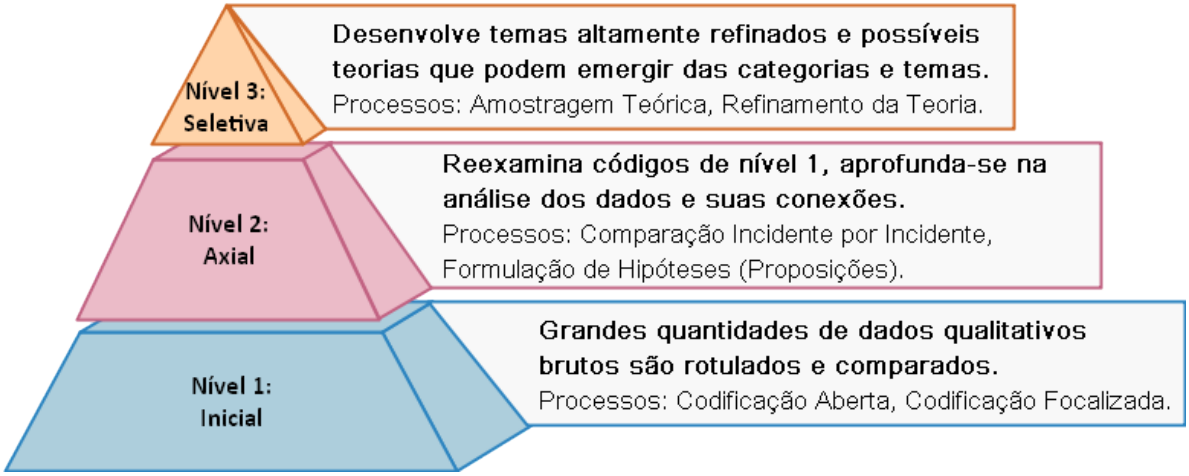

Figura 4: Níveis de codificação da Teoria Fundamentada aplicados. A leitura da imagem efetua-se da base para o topo (concepção da teoria).

As etapas envolvidas na análise qualitativa auxiliam no desenvolvimento de uma solidificação gradual dos resultados, proporcionando uma fundamentação capaz de configurar uma teoria. Neste estudo de caso, as descrições quanto aos processos de avaliação qualitativa empregados em cada etapa foram:

1. **Codificação Inicial (Nível 1)**: teve como primeiro processo a *Codificação Aberta*, técnica em que o pesquisador mantém-se aberto à quaisquer possibilidades teóricas identificadas nos dados, para codificá-los sem determinar previamente códigos chaves. Neste processo, considerou-se todos os artefatos preenchidos pelos educadores, os 26 documentos de registro das atividades PAE e o RAE, além de outros materiais fornecidos pelos docentes, como fotos da execução das atividades e testes escritos aplicados com os alunos. O segundo processo neste nível foi a *Codificação Focalizada*, para sintetizar e explicar segmentos maiores de dados, reconhecendo os rótulos mais significativos e/ou frequentes nos dados, que permitiram uma compreensão analítica mais precisa (CHARMAZ, 2009, p.87).

2. **Codificação Axial (Nível 2)**: aplicou-se a *Comparação Incidente por Incidente* para comparar casos (eventos) com as suas respectivas conceitualizações fundamentadas, provenientes da redação analítica (memorandos e comentários) e de códigos emergentes (categorias), efetuados pelo pesquisador (CHARMAZ, 2009, p.80). Essa análise tratou de uma comparação

teórica entre as ocorrências das atividades de ensino produzidas pelos docentes e os respectivos documentos primários:

i A Base Nacional Comum Curricular, como forma de localizar quais foram as habilidades e/ou objetos de conhecimento dos componentes curriculares relacionados às atividades de ensino.

ii O *Computational Thinking Leadership Toolkit (First Edition)*, baseando-se apenas nas habilidades do Pensamento Computacional dos níveis 1A e 1B (CSTA; ACM, 2011, p. 13); O *The Computational Thinker: Concepts and Approaches*, tendo como referência as competências e as abordagens para ensino do Pensamento Computacional (BAREFOOT, 2014); e o Computação na educação Básica, normativa preliminar que prevê o Pensamento Computacional na educação básica brasileira (SBC, 2017, p. 8). Foram usados dessas normativas apenas o conteúdo que atende ao Ensino Fundamental I, com o objetivo de levantar quais das habilidades sobre Pensamento Computacional ditadas por esses documentos mais apresentaram ocorrências nas atividades de ensino.

As comparações resultaram na *Formulação de Hipóteses (Proposições)*, na composição das primeiras redes conceituais e relações entre categorias e subcategorias, com o foco em fundamentar os principais padrões e processos que fazem parte das atividades de ensino sobre Pensamento Computacional.

3. **Codificação Seletiva (Nível 3)**: realizou-se uma *Amostragem Teórica* para classificar as atividades conduzidas junto às proposições mais adequadas para cada caso. De maneira geral, esse processo se propõe a "entrelaçar novamente a história fragmentada" e auxilia na identificação de eventos analíticos à teoria desenvolvida (CHARMAZ, 2009, p.94). Por fim, efetuou-se o *Refinamento da Teoria*, sendo o pesquisador capaz de inferir sobre qual é a categoria central que consegue integralizar as demais categorias identificadas em um esquema teórico principal (MELLO; CUNHA, 2003). Essa etapa refinou as hipóteses, conectando-as às questões de pesquisa, além de produzir mapas conceituais, ilustrações das histórias e modelos gráficos dos formatos das atividades reconhecidos.

Todos esses procedimentos foram feitos no *software* ATLAS.ti[4], ao qual possibilita manipular documentos de diversos tipos (como planilhas, PDFs, fotos e vídeos), assim como gerar e editar citações, códigos, memorandos e mapas conceituais.

3.3.2 Estatística Descritiva

A estatística descritiva ou dedutiva é aquela que tem como objetivo descrever e analisar determinada amostra ou população, sem pretender tirar conclusões de caráter mais genérico. Essa descrição dos dados pode incluir a compilação de resultados em tabelas e a criação de gráficos para organização dos dados (MARTINS; DONAIRE, 2010). No caso deste estudo, esse tipo de

[4] Criado pela *Scientific Software Development*, pode ser adquirido em ⟨http://atlasti.com⟩.

avaliação foi dividido em duas partes, sendo a primeira composta por três questionários AHPC, e a segunda, pelos demais instrumentos de coleta, sendo eles o QP e FC.

Na primeira etapa, foram aplicadas três Avaliações das Habilidades de Pensamento Computacional, com a finalidade de obter uma visão dos professores participantes quanto às suas percepções de compreensão e aplicabilidade das habilidades do Pensamento Computacional nos seus respectivos ambientes de ensino. Cada um desses formulários foram estruturados para serem respondidos a partir de escalas *likert* (LIKERT, 1932) de seis pontos, partindo do ponto 'Discordo Totalmente' (extremidade esquerda com peso 1) até 'Concordo Totalmente' (extremidade direita com peso 6), como representado na Figura 5.

Figura 5: Escala *likert* usada para as afirmações AHPC.

Em cada formulário, foi possível analisar uma dupla de habilidades do Pensamento Computacional e, assim, obter percentuais quanto ao grau de concordância sobre cada categoria (grupo de questões). As sete perguntas atribuídas, formatadas como afirmações, foram distribuídas em três categorias, organizadas como: "Compreensão das Habilidades", constituída por três afirmações; "Aplicabilidade das Habilidades", composta por outras três afirmações; e "Dedicação no Estudo das Habilidades", que incluí outras duas afirmações. A formatação e critérios de avaliação dos dados aplicados nas AHPC seguiram parâmetros de correção semelhantes ao *Technology Acceptance Model* (TAM) (DAVIS, 1989).

Já na segunda etapa da análise estatística foi composta pelo Formulário de *Feedback* do Curso e o Questionário de Perfil. O FC focou em obter uma apreciação dos docentes sobre o curso e levantar o envolvimento deles quanto aos conteúdos disponibilizados. O QP buscou por dados pessoais e profissionais, a fim de traçar um perfil dos professores. Os formulários incluíram perguntas fechadas de múltipla escolha e questões que envolveram o uso de escalas nominal, ordinal e intervalar.

4 Resultados, Interpretações e Discussões

Esta seção é dividida em duas subseções dedicadas a expor os resultados alcançados e interpretações compreendidas no processo de avaliação dos dados. A seção 4.1 aborda apenas sobre a avaliação qualitativa, sendo toda a descrição e discussão dos resultados pautado pelo principal mapa conceitual obtido na investigação qualitativa. Com base nele, são ilustrados exemplos das práticas de ensino avaliadas e discutidos os padrões identificados nas atividades sobre Pensamento Computacional, abordados como afirmações. Já a seção 4.2 trata somente dos valores e percentuais obtidos na estatística descritiva, apoiados pelos três mecanismos de coleta aplicados neste estudo de caso. A seção aborda tanto resultados relacionados diretamente à compreensão e utilidade das habilidades do Pensamento Computacional, como também dados pessoais e profissionais dos participantes. É importante pontuar que todos os formulários, materiais e conteúdos considerados para a análise deste estudo de caso são somente aqueles relacionados aos participantes que não evadiram do curso ofertado. Ou seja, toda a avaliação foi sustentada por dados que vieram de apenas 11 participantes, docentes estes que concluíram a formação oferecida.

4.1 Análise Qualitativa

Os processos de análise qualitativa desenvolvidos foram embasados nos dados coletados durante as atividades e nos documentos relacionados ao tema, e todos são incluídos na análise como *Documentos Primários*. A partir dos documentos primários são geradas as citações (identificação da menor unidade de análise), códigos (conjunto de citações), redes (conexões entre códigos) e memorandos (observações descritas pelo avaliador). A Tabela 1 descreve cada um desses elementos e o número de cada elemento utilizado/gerado nesta análise.

Tabela 1: Descrição e quantidade dos principais elementos utilizados na análise qualitativa.

Elemento (Tipo)	**Descrição**	**Quantidade**
Unidade Hermenêutica	É o projeto de análise, ao qual recebe e armazena todos os elementos tratados em uma análise qualitativa.	1
Documentos Primários	Incluem todos os documentos das Atividades de Ensino desenvolvidas pelos docentes em curso e documentos de normativas[0] sobre Pensamento Computacional e a BNCC.	57
Citações	Menor unidade de análise, identificada ao avaliar os Documentos Primários submetidos.	513
Códigos	Todo conjunto de citações pode ser representado por um código, e todo conjunto de códigos pode originar um conceito (definição analítica).	77
Redes	Conexões entre códigos para a formulação de conceitos e suas respectivas fundamentações.	11
Memorandos	Observações, discussões e conceituações redigidas pelo avaliador.	9
Categorias	Gerada por comparações entre os conceitos identificados e pelos memorandos redigidos, ao qual representa uma unidade de informação composta de eventos, acontecimentos e exemplos.	6

A partir dos documentos primários, das citações e dos códigos extraídos foram elaboradas redes (mapas conceituais) e memorandos que subsidiam a discussão da análise qualitativa. Um mapa conceitual é um dispositivo visual que descreve relações entre códigos e conceitos emergentes (TJITRA, 2011). A partir dos mapas desenvolvidos é possível identificar os tipos de associações entre os códigos, baseado em suas representações por setas. A descrição dos componentes de uma mapa conceitual pode ser encontrada no Apêndice A. O mapa conceitual mais genérico obtido na investigação qualitativa é apresentado na Figura 6. Esse mapa geral expõem os conceitos que se relacionam ao primeiro código, representado pela *Atividade de Ensino*, um dos principais termos estudados nesta análise.

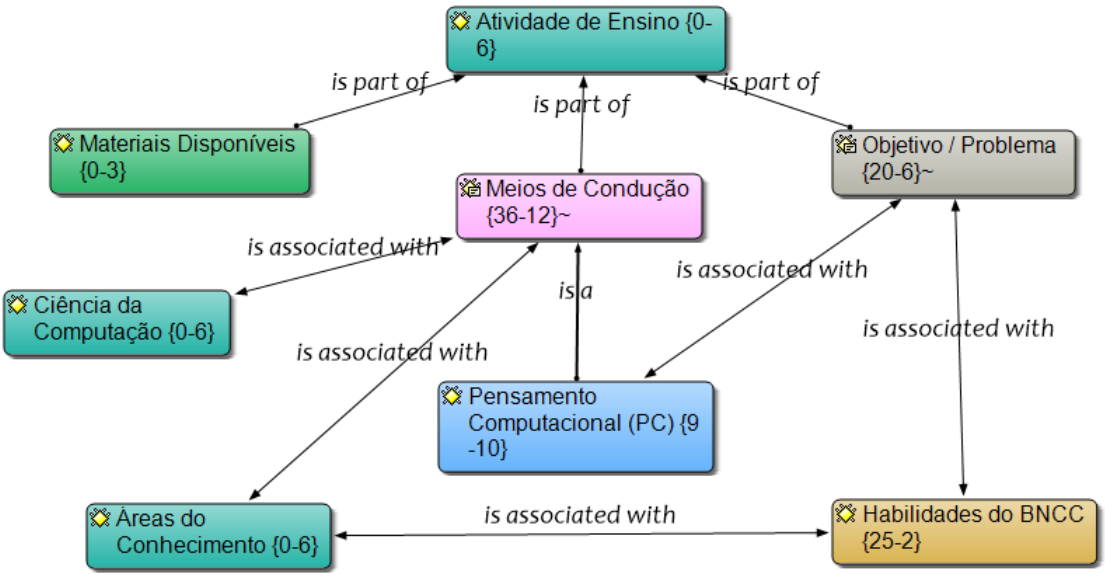

Figura 6: Mapa conceitual dos códigos e categorias gerais identificadas na análise qualitativa.

Uma Atividade de Ensino é compreendida como um elemento organizador e formador da aprendizagem da criança, ao qual desencadeia no educando uma busca de solução, que lhe permite desenvolver a capacidade de lidar com outros conhecimentos a partir dos conhecimentos que vai adquirindo à medida que desenvolve a sua capacidade de resolver problemas (CEDRO, 2004, p. 48). Com essa perspectiva sobre o termo, os conceitos chaves identificados na análise e que compõem as atividades de ensino desenvolvidas pelos docentes são definidos como:

- *Objetivo / Problema*: Constitui parte da Atividade de Ensino. Está associado a uma Habilidade da BNCC e/ou a uma Habilidade do Pensamento Computacional. Ao ser descrita em uma atividade, o objetivo necessita ter elementos que indiquem a relação entre essas habilidades, apoiado por um assunto abordado pela atividade.

- *Materiais Disponíveis*: Constitui parte da Atividade de Ensino. Representam os materiais e recursos selecionados pelos docentes e aplicados em suas atividades de ensino.

- *Meios de Condução*: Constitui parte da Atividade de Ensino. Composto por características e procedimentos de como as atividades foram conduzidas e/ou mediadas pelos docentes.

- *Áreas do Conhecimento*: Acolhe temas, disciplinas e suas divisões por área, baseado no que foi localizado nas atividades de ensino. Os temas das atividades e seus respectivos propósitos são associados as habilidades da BNCC.

- *Ciência da Computação*: Possui assuntos específicos da área de Ciência da Computação, baseado no que foi localizado nas atividades de ensino. Esse código não pode ser vinculado diretamente ao conceito de Áreas do Conhecimento uma vez que os temas que correspondem à computação não são abordados por habilidades da BNCC.

- *Habilidades da BNCC*: Representa a menor unidade de um objeto de conhecimento de um dado componente curricular ou área do conhecimento.

- *Pensamento Computacional*: Competência composta por um conjunto de habilidades que ao serem empregadas pelo ser humano, auxilia-o na organização de ideias e na resolução de problemas diversos.

O mapa conceitual da Figura 6 mostra que os códigos *Meios de Condução*, *Materiais Disponíveis* e *Objetivo / Problema* constituem o código *Atividade de Ensino*. O código *Meios de Condução* está associado com o código *Ciência da Computação* e *Áreas do Conhecimento* (que por sua vez é associada a *Habilidades do BNCC*), o que indica que os meios de condução utilizados incluem assuntos da computação e/ou temas relacionados as áreas de conhecimento. Além disso, o objetivo das atividades propostas envolvem habilidades do BNCC e/ou habilidades do Pensamento Computacional. Além do mapa conceitual genérico apresentado na Figura 6, foi realizado uma análise dos mapas conceituais que são compreendidos como refinamentos (expansões) desse mapa genérico. Esses mapas e suas descrições encontram-se no Apêndice B.

Todas as atividades de ensino analisadas são caracterizadas por fomentarem a partir do seu *Objetivo / Problema* o desenvolvimento de habilidades associadas a um componente curricular. Há casos em que habilidades inerentes ao raciocínio computacional foram desenvolvidas como parte do próprio *Objetivo / Problema*, como "atividade fim". Assim, em relação ao *Objetivo / Problema* é possível extrair as **Afirmações A**:

- **Afirmação A.1:** As habilidades associadas ao Pensamento Computacional são necessárias para atingir o objetivo (problema a ser resolvido) na Atividade de Ensino.

- **Afirmação A.2:** As habilidades associadas a um componente curricular são necessárias para atingir o objetivo (problema a ser resolvido) na Atividade de Ensino.

Uma atividade de ensino também manifesta características quanto ao seu formato, a partir dos meios de condução aplicados pelos participantes. Assim, habilidades de pelo menos um componente curricular (que muitas vezes é o mesmo associado ao objetivo) e também do próprio Pensamento Computacional são incorporadas como mecanismos de aplicação da atividade planejada, usados como "atividade meio". Observou-se também o uso de temas de Ciência da Computação, gamificação, descrição do ambiente, entre outros, como meios de condução. Neste cenário, ao compreender tais habilidades como *Meios de Condução* é possível definir as **Afirmações B**:

- **Afirmação B.1:** As habilidades do Pensamento Computacional são empregadas como um meio de condução da Atividade de Ensino.

- **Afirmação B.2:** Temas associados à Ciência da Computação são aplicados como um meio de condução da Atividade de Ensino.

- **Afirmação B.3:** Outros meios de condução são aplicados na atividade de ensino, como Gamificação, composição de um ambiente lúdico, instrumentos de avaliação escrita, realização de tarefas manuais como recortes e dobraduras, entre outros.

Com o intuito de exemplificar a relação dessas afirmações identificadas nas práticas de ensino, foram desenvolvidas ilustrações a partir de algumas atividades documentadas pelos docentes. Essas figuras devem ser interpretadas da seguinte maneira. Do lado esquerdo, há o recorte de algumas citações dos respectivos documentos avaliados de uma determinada atividade. A primeira citação representa uma parte da descrição sobre as ações efetuadas ao conduzir a atividade, enquanto a segunda citação aborda qual é o *Objetivo / Problema* da atividade de ensino. Essas citações apresentam conexões com códigos ao qual foram incorporadas na análise qualitativa, além de apresentarem saídas laterais (representadas por esquemas gráficos, ao lado direito da imagem), que simbolizam como determinadas ações/habilidades foram tratadas/fomentadas em uma dada atividade de ensino.

A Atividade ”Capturar o Presente” tem o objetivo de incentivar a construção de um algoritmo por parte do aluno, capaz de direcioná-lo em um tablado, tendo os pontos (quadrados) de início e término (presente) como referência. A Figura 7 ilustra citações e ações retiradas da documentação desta atividade. É possível notar o uso dos códigos *Noções de Lateralidade* e *Construção de Algoritmos*, respectivamente, conectados aos códigos de *Matemática* e *Pensamento Computacional*. Esta atividade está relacionada com as Afirmações A.1, A.2, B.1 e B.3, e serão detalhadas a seguir.

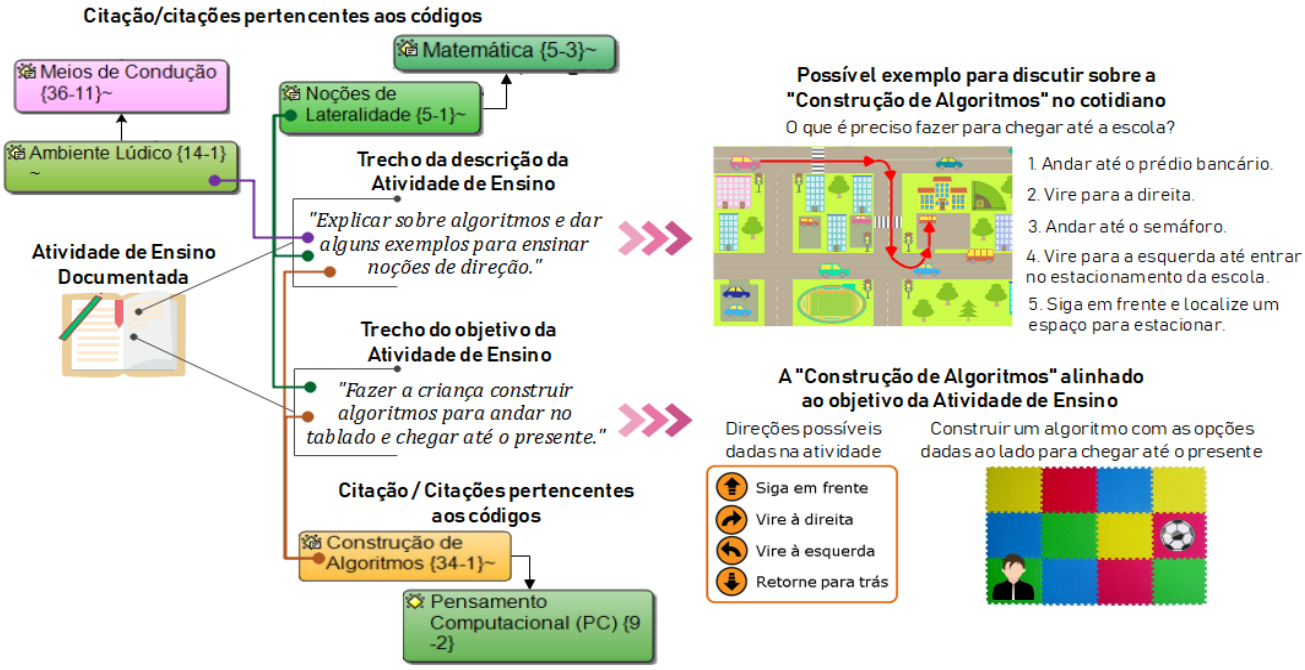

Figura 7: Atividade “Capturar o Presente”: fomento ao raciocínio algorítmico junto às noções de lateralidade.

A descrição do *Objetivo / Problema* da atividade está relacionada aos códigos *Construção de Algoritmos* e *Pensamento Computacional* uma vez que a criança necessita desenvolver e executar um conjunto de instruções finitas, com a finalidade de se locomover até alcançar um presente, baseado em uma linguagem de apenas quatro possibilidades, como retrata o desenho ao lado direito da ilustração. Assim, pode-se confirmar a associação de tais códigos com a Afirmação A.1.

Além disso, é possível associar a Afirmação A.2 nesta atividade pois os códigos *Noções de Lateralidade* e *Matemática* também são identificados junto ao *Objetivo / Problema*. Essa ligação é marcada não só pelo objetivo de desenvolver noções de direção e localização no aluno, sendo esta tratada como foco da atividade, mas também por todo o contexto da prática de ensino propiciar o desenvolvimento de uma habilidade da BNCC em particular, representada pelo código alfanumérico[5] EF02MA12, ao qual define:

> "Identificar e registrar, em linguagem verbal e não verbal, a localização e os deslocamentos de pessoas e objetos no espaço, considerando mais de um ponto de referência, e indicar as mudanças de direção e de sentido" (BNCC, 2017, p.239).

A condução da atividade retratada na Figura 7 utilizou a habilidade de raciocínio algorítmico, propriedade identificada no desenho ao lado direito da citação de descrição da atividade, ao qual ilustra a necessidade do professor discutir com os estudantes exemplos de como tal concepção está presente no cotidiano dos alunos e como o emprego de habilidades do Pensamento Computacional ajudam no processo de resolução de problemas. Os professores que elaboraram esta atividade não esclarecem sobre os exemplos dados nessa etapa da atividade e, portanto, o respectivo desenho trata-se de uma sugestão de como o conceito de algoritmo poderia ter sido contextualizado. De qualquer maneira, observa-se a ligação destes códigos com a Afirmação B.1.

Por fim, esta atividade de ensino não só incorporou conceitos definidos no Pensamento Computacional e na Matemática, como também foi caracterizada por fornecer um *Ambiente Lúdico* na condução da atividade, enquadrando-se na Afirmação B.3. O uso de recursos que não são do cotidiano do aluno (como o uso do tatame colorido) e o modo de organização da prática de ensino, favorecem características de colaboração e integração entre os estudantes. Entre as demais atividades de ensino avaliadas, foram identificadas outras duas que possuem os mesmos padrões quanto às afirmações atendidas, *Objetivo / Problema* da atividade, descrições de condução da prática, e a mesma habilidade do Pensamento Computacional desenvolvida, mas que atingem outras habilidades da BNCC, identificadas como EF01GE09 e EF02GE10 no componente curricular de Geografia.

Outro exemplo de atividade de ensino criada pelos participantes e denominada "Classificação de Recicláveis"é abordado na Figura 8. Nesta atividade foram identificados os códigos *Reciclagem e Coleta Seletiva* e *Reconhecer Padrões*, respectivamente, conectados aos códigos de *Ciências* e *Pensamento Computacional*. Esta segunda atividade está relacionada com as Afirmações A.2, B.1 e B.3, e serão especificadas a seguir.

[5] São marcadores únicos que identificam as habilidades de cada componente curricular, definidas por ano ou bloco de anos (BNCC, 2017).

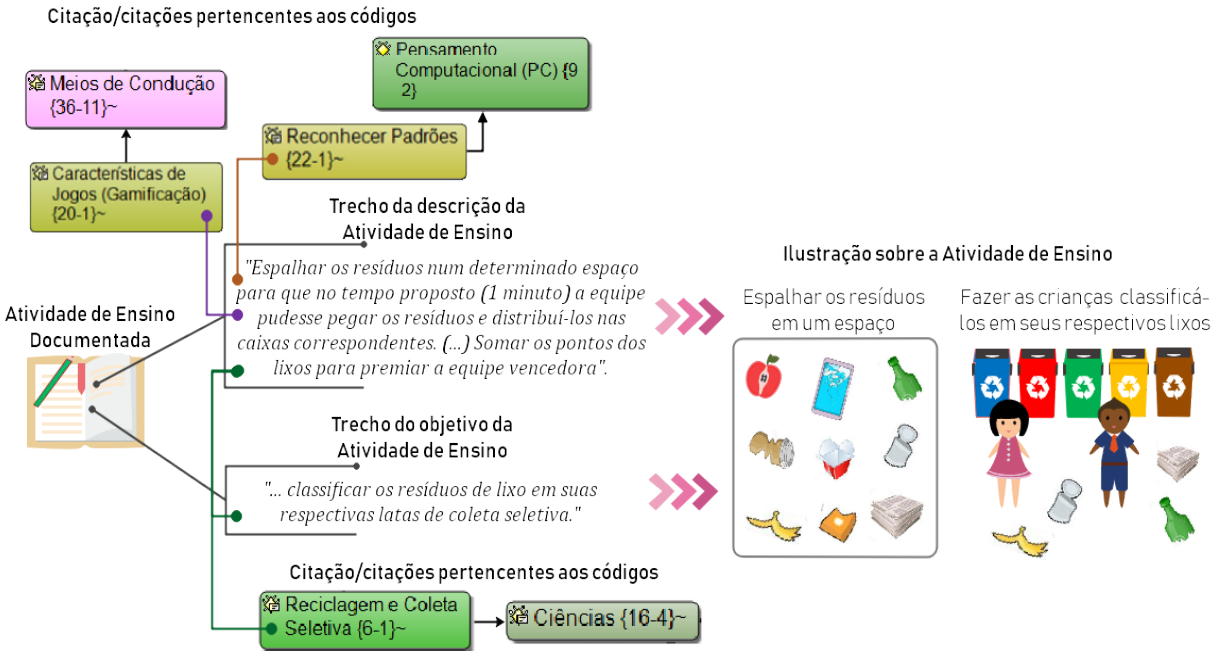

Figura 8: Atividade "Classificação de Recicláveis": separação de materiais recicláveis em ambiente gamificado.

Ambas as citações desta atividade são relacionadas aos códigos de *Reciclagem e Coleta Seletiva* e *Ciências*, sendo esta enquadrada na Afirmação A.2. Essa ligação é vista tanto na citação de descrição da prática de ensino (em que durante a dinâmica é preciso separar diversos tipos de materiais recicláveis, dentro de um período de tempo estipulado), como também é identificada junto ao *Objetivo / Problema*, sendo necessário a criança aplicar tal classificação e organização dos resíduos em suas lixeiras correspondentes para cumprir o desafio do jogo. Esse contexto pode favorecer o aperfeiçoamento de uma das habilidade documentadas pela BNCC, específica da área de ciências naturais, representada pelo código alfanumérico EF02CI01[6], ao qual descreve:

> "Identificar de que materiais (metais, madeira, vidro etc) são feitos os objetos que fazem parte da vida cotidiana, como esses objetos são utilizados e com quais materiais eram produzidos no passado" (BNCC, 2017, p.287).

Todavia, percebe-se que nesta prática de ensino a habilidade de *Reconhecer Padrões* associada ao raciocínio computacional não se mostra entrelaçada ao *Objetivo / Problema*, sendo incorporada na atividade somente como "atividade meio". Isso é notado ao concluir detalhes no relato da atividade de ensino como: i) a inexistência de um momento para explicar ou discutir brevemente com os estudantes o que é um padrão e sua importância ao tentar solucionar problemas, e ii) a não abordagem sobre a concepção de padrão baseada nos materiais recicláveis disponíveis na

[6]Mesmo com a existência do objeto de conhecimento de "Reciclagem" na BNCC, a habilidade que mais se enquadra à problemática da atividade e suas características de condução é a EF02CI01.

atividade, ou seja, instigar os estudantes a diferenciarem características desses objetos para assim defini-los como vidro, plástico, metal, papel ou não reciclável. Esse contexto encaixa a respectiva atividade na Afirmação B.1, uma vez que os apontamentos descritos mostram que o objetivo proposto trabalha a memorização do significado de cada lata de lixo da coleta seletiva e não estimula o indivíduo na construção da capacidade de reconhecer padrões entre diferentes resíduos (como exibe o desenho ao lado direito da Figura 8).

Por outro lado, a presença de termos como *equipe*, *somar os pontos*, *premiar* e *equipe vencedora* sugerem que a atividade incorporou elementos próprios de um ambiente gamificado, sendo esta a abordagem central usada para conduzir a prática de ensino. Assim, a associação ao código *Características de Jogos (Gamificação)* enfatiza a relação desta atividade junto a Afirmação B.3, além do mesmo se mostrar uma estratégia motivadora aos alunos, como pontuado pelos docentes no Roteiro da Atividade de Ensino (RAE) avaliado.

A última atividade de ensino explorada na discussão dos resultados é esquematizada na Figura 9, denominada ”Pintando os Pixels”. Esta atividade possui relação junto aos códigos de *Representação em Dois Estados* e *Reconhecer Padrões*, respectivamente, conectados aos códigos de *Artes* e *Pensamento Computacional*. Uma agregação que difere das atividades anteriores é a presença dos códigos *Representação de Imagens baseado em Pixels* e *Números Binários*, nós filhos do código de *Ciência da Computação*. Isso inclui esta terceira atividade em todas as afirmações levantadas (A.1, A.2, B.1, B.2 e B.3), sendo suas explicações dadas a seguir.

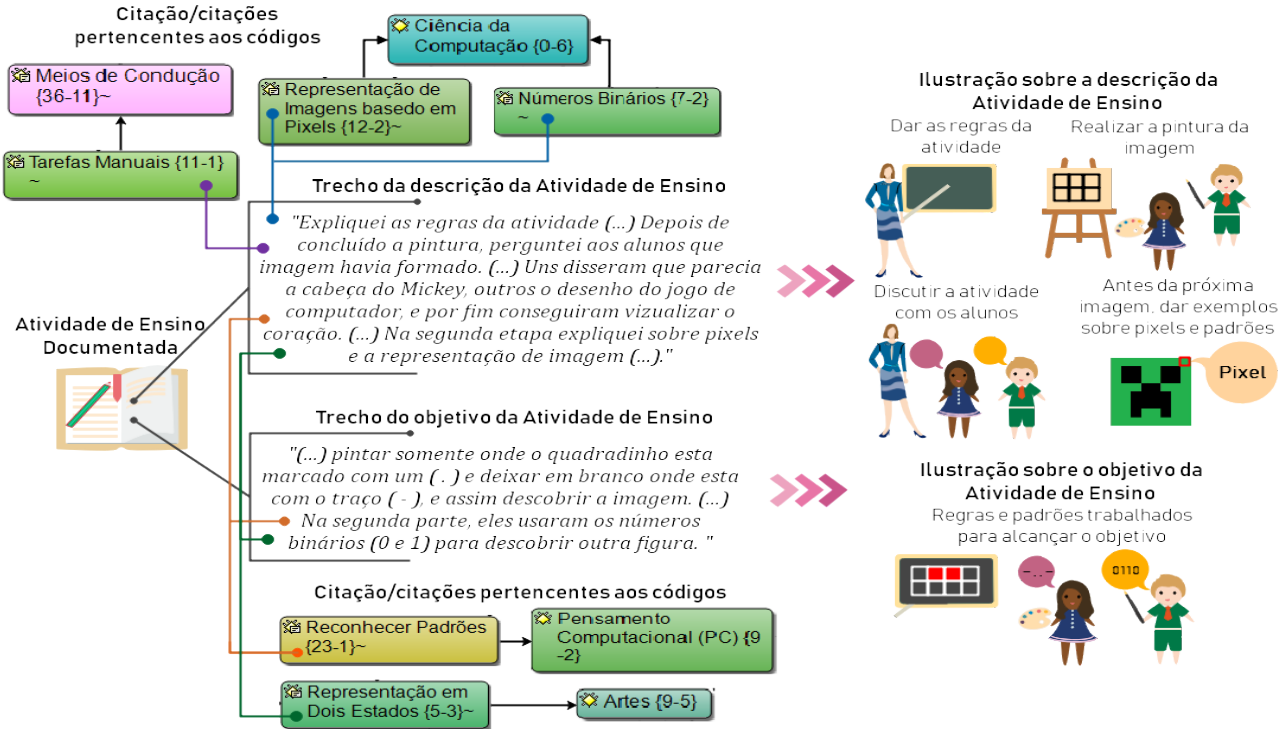

Figura 9: Atividade “Pintando os Pixels”: representação de imagens para compor desenhos baseados em padrões binários.

Diferente da atividade de ensino anterior, a prática "Pintando os Pixels" desenvolve a habilidade de *Reconhecer Padrões* em uma problemática associada ao *Pensamento Computacional*, ao qual são vistos na relação com o *Objetivo / Problema*. Esse vínculo alinha esta atividade com a Afirmação A.1, e se explica por conta do propósito da dinâmica, sendo o reconhecimento e a aplicação de certos padrões, identificados pelos alunos, necessários para verificar quais locais devem ser coloridos ou não em uma figura.

A Afirmação A.2 também possui conexão direta ao *Objetivo / Problema* nesta atividade, a partir das relações existentes com os códigos *Representação em Dois Estados* e *Artes*. Essa ligação é vista não apenas pelo objetivo, mas também por toda a descrição de condução da atividade ao trabalhar com parâmetros pré definidos para que o discente faça construções artísticas visuais, ao qual promove o desenvolvimento da habilidade EF15AR02 da BNCC, que estabelece:

> "Explorar e reconhecer elementos constitutivos das artes visuais (ponto, linha, forma, cor, espaço, movimento etc)" (BNCC, 2017, p.159).

Nas ações aplicadas durante a condução da atividade "Pintando os Pixels"percebe-se a presença e a discussão sobre a habilidade de se reconhecer padrões, característica vista no desenho ao lado direito da citação de descrição. Nela, momentos como a pintura do desenho pelos estudantes e a abertura para reflexão sobre outras imagens ou objetos do cotidiano que se pareçam com a figura criada, apontam o alinhamento desse tipo de dinâmica para a Afirmação B.1. Esta prática de ensino foi uma das poucas que relatou com maior precisão as ações tomadas pelo docente ao conduzir a atividade, fazendo com que todos os momentos ilustrados nos desenhos a direita da Figura 9 representem fielmente o cenário e as etapas de condução, documentados no RAE.

Essa atividade também se enquadra na Afirmação B.2, ao incorporar temas relacionados à Ciência da Computação, usados como mecanismos específicos de condução. Essas propriedades da computação são vistas pela marcação dos códigos de *Representação de Imagens baseado em Pixels*, com identificação de ocorrências em outras atividades de ensino avaliadas, e *Números Binários*, aplicado na prática de "Pintando os Pixels" fora do sentido real (de conversão de valores entre bases numéricas do tipo decimal e binária) e empregados como identificadores para colorir ou não um espaço em uma imagem. A vinculação dessas temáticas de computação aos *Meios de Condução* e como foram abordadas na atividade favorecem a construção de habilidades do Pensamento Computacional. Na citação de descrição da prática de ensino, dois momentos chaves são destacados, sendo eles: i) discussão entre os alunos sobre qual a percepção deles quanto a imagem desenhada, e ii) contextualização sobre o conceito de *pixels* e como isso se associa a representação de imagens. Mesmo esses temas e explicações não fazendo parte da problemática central da atividade, esse tipo de abordagem é importante para atrair a atenção do aluno e motivá-los a resolver o problema, como foi relatado pelos docentes.

O último código associado nesta atividade é o de *Tarefas Manuais*, nó filho exclusivo do código de *Meios de Condução*. No enredo desta atividade, a incorporação desse código alinha tal prática à Afirmação B.3, por necessitar que os discentes desenvolvam capacidades como pintura e aprimorem movimentos finos ao colorir os quadrados, sem ultrapassar a margem de preenchimento de cada um deles. Das demais atividades de ensino avaliadas, foi encontrada mais uma com as mesmas características, habilidades e códigos referenciados pela "Pintando os Pixels".

4.2 Estatística Descritiva

O questionário de Avaliação das Habilidades do Pensamento Computacional (AHPC) teve o objetivo de avaliar dois conceitos distintos do Pensamento Computacional. Cada par de habilidades analisadas correspondem à mesma dupla de conceitos ao qual o curso foi organizado (Seção 3.2). Assim, a AHPC foi empregada em três momentos distintos , sendo eles: i) ao final da aula 2 para avaliar os conceitos de "Algoritmos e Lógica", com 14 participantes, ii) ao término da aula 4 para avaliar as habilidades de "Decomposição e Padrões", com 10 participantes, e iii) ao final da aula 8 para avaliar os conceitos de "Abstração e Avaliação", com 11 participantes. O total de respostas alcançadas em cada aplicação da AHPC justifica-se por serem considerados para a análise somente os dados dos participantes que permaneceram até o final do curso, sendo necessário descartar alguns dos dados obtidos. O número diferente de respostas na aplicação dos três testes ocorreu devido à ausência de alguns participantes nas aulas em que as coletas foram realizadas.

A coleta e análise baseada nos formulários AHPC tiveram o objetivo de identificar a percepção dos professores quanto à compreensão e aplicabilidade das habilidades que compõem o Pensamento Computacional, além de levantar qual foi o empenho dos docentes ao estudarem as atividades dadas em curso para compreenderem como fomentar o raciocínio computacional nos alunos. A Tabela 2 apresenta as afirmações consideradas para cada categoria examinada (Compreensão das Habilidades, Aplicabilidade das Habilidades e Dedicação no Estudo das Habilidades), sendo as variáveis "X" e "Y"correspondentes à dupla de habilidades avaliadas.

Tabela 2: Afirmações respondidas pelos participantes no AHPC.

Categorias	**Perguntas (Afirmações)**
Compreensão das Habilidades	*P1*) Foi fácil resolver exercícios com propostas baseadas nos conceitos *X* e *Y*.
	P2) Considero fácil lembrar em como usar os princípios de *X* e *Y*.
	P3) Identifiquei facilmente os conceitos de *X* e *Y* no processo de desenvolvimento das Atividades de Ensino.
Aplicabilidade das Habilidades	*P1*) Aplicaria atividades educacionais com os conceitos *X* e *Y* com frequência.
	P2) Considero o estímulo aos conceitos de *X* e *Y* necessários para a formação do meu aluno.
	P3) Identifico facilmente os conceitos de *X* e *Y* na preparação de atividades aos meus alunos.
Dedicação no Estudo das Habilidades	*P1*) Dediquei-me em estudar os conceitos *X* e *Y*.
	P2) Dediquei-me em estudar os conteúdos e materiais disponibilizados pelo curso.

Para cada afirmação foi calculado o grau de concordância dos participantes, dado pela Tabela 3, além do cálculo equivalente ao percentual de aceitação por categoria (agrupamento dor questões), discriminado na Tabela 4.

Tabela 3: Fórmula dos cálculos aplicados para obter o nível de aceitação por pergunta no AHCP.

Faixa de Concordância	**Item da Escala Likert**	**Nº de indivíduos**	**Peso**	**Total por Item**
100%	Concordo Totalmente	n_6	6	$n_6 * 6$
99% a 70%	Concordo Amplamente	n_5	5	$n_5 * 5$
69% a 51%	Concordo Parcialmente	n_4	4	$n_4 * 4$
50% a 31%	Discordo Parcialmente	n_3	3	$n_3 * 3$
30% a 1%	Discordo Amplamente	n_2	2	$n_2 * 2$
0%	Discordo Totalmente	n_1	1	$n_1 * 1$
	Total de indivíduos:	N = $\sum_{i=1}^{6} n_i$	**Total dos Itens:**	S = $\sum_{i=1}^{6} n_i * i$
	Nível de Aceitação da Pergunta:	$A = \frac{S}{N}$		

Tabela 4: Fórmula dos cálculos aplicados para obter o nível de aceitação por categoria no AHCP.

Quantidade de perguntas da categoria:	p
Soma dos níveis de aceitação das perguntas da categoria:	C = $\sum_{i=1}^{p} A_i$
Nível de aceitação da categoria:	$\frac{C}{6p} * 100$

Diante desses processos, os resultados obtidos nesta análise indicaram que os docentes conseguiram identificar a utilidade de se desenvolver habilidades do Pensamento Computacional (Aplicabilidade das Habilidades) em suas práticas de ensino, mesmo considerando não ser fácil entender ou assimilar esse raciocínio computacional em suas atividades de ensino (Compreensão das Habilidades). A Figura 10 exibe a distribuição de respostas por perguntas e categorias das avaliações AHPC (representadas na lateral esquerda do gráfico), em cada dupla de habilidades analisadas, indicadas na área superior do gráfico.

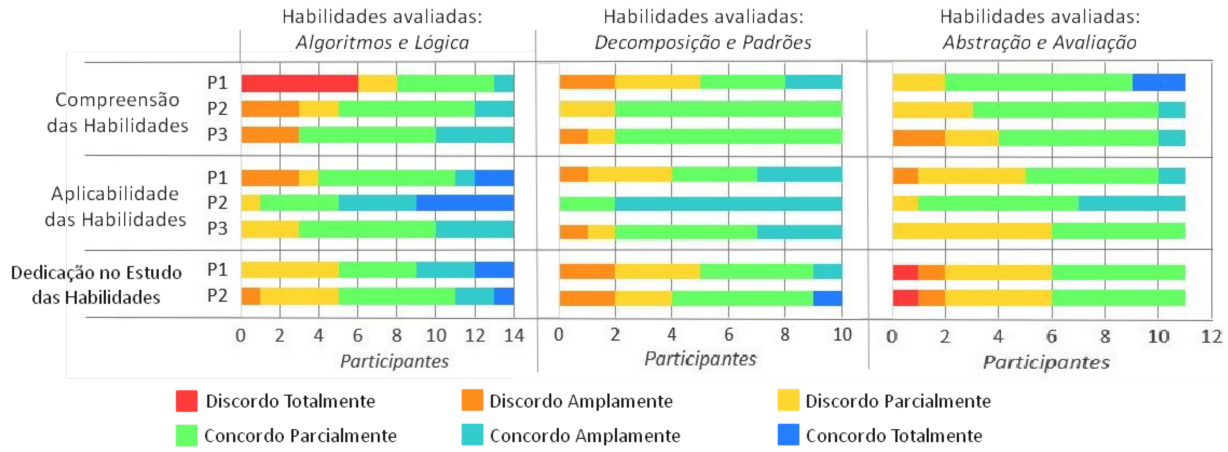

Figura 10: Gráficos das três AHPC aplicadas na formação continuada, com a distribuição de respostas por afirmação, categoria e habilidades.

O primeiro grupo de conceitos avaliados, "Algoritmos e Lógica", foi o que desprendeu maior dedicação por parte dos docentes e foram pontuados com maior percepção de aplicabilidade quanto ao fomento de tais habilidades em atividades de ensino. Isso é notado, pois a maioria das respostas dadas enquadram-se nas opções de "concordância", destacados na legenda pelos tons de cores em verde e azul. Tanto as habilidades de "Decomposição e Padrões"como "Abstração e Avaliação"apresentaram praticamente os mesmos resultados quantitativos quanto à compreensão e aplicabilidade desses conceitos, ao serem abordados em uma prática de ensino na visão dos docentes.

Por outro lado, ao efetuar a leitura da Figura 10 por categorias analisadas, percebe-se que no decorrer na formação continuada a compreensão e entendimento de cada conjunto de habilidades (categoria Compreensão das Habilidades) tornaram-se mais claras quanto à assimilação desses conceitos nas atividades de ensino direcionadas ao Pensamento Computacional.

Durante o andamento das aulas da formação, o empenho desprendido pelos professores para acessar a plataforma virtual (GoConqr) para ler e analisar os materiais disponibilizados no curso, tiveram menos respostas positivas, ao considerar toda a faixa de dados da categoria de Dedicação no Estudo das Habilidades. Alguns fatores podem ter interferido de maneira negativa nas respostas dadas a essa última categoria. O primeiro deles é em relação a plataforma selecionada para mediação de conteúdos online, uma vez que esta pode não ter sido apropriada ao perfil do público alvo. E o segundo agente que pode ter influenciado nestes resultados foi o modo em que o desenvolvimento das atividades se deram no curso, observado a partir dos parâmetros do *Design* Instrucional[7] (FILATRO, 2004), uma vez que a formação seguiu um alinhamento de caráter suplementar[8]. Possivelmente, uma formação continuada sobre um tema desconhecido pelos professores

[7]Compreendido como o planejamento, o desenvolvimento e a utilização sistemática de métodos, técnicas e atividades de ensino para projetos educacionais mediados por tecnologia (FILATRO, 2004).

[8]A fase nomeada como suplementar ao avaliar um curso, sob a perspectiva do *Design* Instrucional, qualifica-o como uma formação um pouco mais centrada no conteúdo do que nas atividades, e exige de pouca fluência tecnológica por parte dos envolvidos (FILATRO, 2004).

e que demandou de uma atitude mais autogerida por parte dos participantes envolvidos, pode ter dificultado o estudo e a compreensão do Pensamento Computacional.

A Tabela 5 sintetiza os percentuais por grau de concordância identificados em cada categoria e pares de habilidades. Junto a cada percentual, há uma indicação da faixa de concordância a qual pertence o respectivo valor, acompanhado das suas legendas.

Tabela 5: Percentuais de grau de concordância obtidos na análise dos formulários AHPC.

Habilidades Avaliadas / Concordância por Categoria	*Algoritmos e Lógica*	*Decomposição e Padrões*	*Abstração e Avaliação*
Compreensão das Habilidades	**56%**	**60%**	**56%**
Aplicabilidade das Habilidades	**71%**	**70%**	**63%**
Dedicação no Estudo das Habilidades	**67%**	**58%**	**53%**

Concordo Totalmente
Concordo Amplamente
Concordo Parcialmente
Discordo Parcialmente
Discordo Amplamente
Discordo Totalmente

É possível observar que há pequenas diferenças percentuais do grau de concordância alcançado entre as categorias e as duplas de habilidades avaliadas, sendo tais valores predominantes à faixa de "Concordo Parcialmente". Somente dois valores da tabela, ambos da categoria de Aplicabilidade das Habilidades, obtiveram resultados com uma classificação superior, ao atingir a faixa de "Concordo Amplamente". A Tabela 5 esclarece que, mesmo com índices que variaram entre 50% e 70%, todas as habilidades do Pensamento Computacional avaliadas, em todos as categorias, mostraram retornos positivos, diante da visão dos docentes participantes na formação continuada.

O segundo documento usado para a análise de dados foi o *Feedback* do Curso (FC), composto por sete questões (Tabela 6). Para cada pergunta, os participantes marcaram uma das pontuações disponíveis, baseado em uma escala entre 1 e 10. Esse formulário atuou como um instrumento de autoavaliação para os professores participantes, além de capturar o envolvimento e interesse dos mesmos sobre as ações desenvolvidas no curso.

Tabela 6: Questões respondidas no Formulário de *Feedback* do Curso (FC)

Pergunta 1	Você acessou os materiais do curso disponibilizados na plataforma GoConqr?
Pergunta 2	Você leu sobre alguma atividade além das vistas em sala de aula?
Pergunta 3	Você procurou resolver exercícios quanto aos conceitos de Pensamento Computacional?
Pergunta 4	Você aplicou atividades sobre Pensamento Computacional com seus alunos além das mostradas no curso?
Pergunta 5	Você pretende usar atividades sobre Pensamento computacional mais vezes com seus alunos?
Pergunta 6	Você gostou das Atividades Desplugadas?
Pergunta 7	Você gostou das Atividades Plugadas?

Baseada nessas questões, a Figura 11 enquadra a quantidade de respostas dadas por pergunta, sendo as notas distribuídas em três categorias distintas sobre a avaliação final do participante no curso e dos conteúdos ministrados no mesmo. Para avaliar as respostas obtidas na escala numérica aplicada, as notas foram agrupadas em conjuntos classificados como: notas entre 1 e 4 atendem ao grupo "Negativo", notas entre 5 e 6 detém a classificação de "Neutro", e notas entre 7 e 10 são consideradas na categoria "Positivo". Dados com valores absolutos sobre as pontuações dadas pelos participantes podem ser consultados no ApêndiceC.

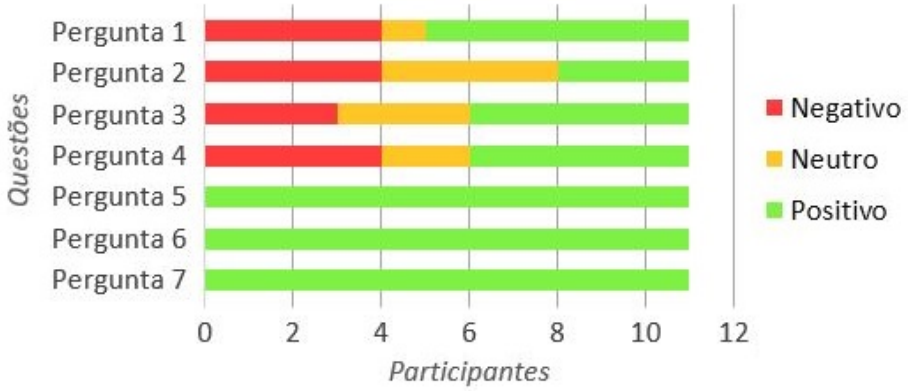

Figura 11: Quantidade de respostas por agrupamento sobre questões do *Feedback* do Curso (FC)

Ao comparar a quantidade de respostas por pergunta do FC, nota-se que nas quatro primeiras questões houve variação entre as três classificações. As perguntas iniciais do formulário, relacionadas ao acesso, a leitura, o estudo e o uso dos materiais disponibilizados sobre o Pensamento Computacional e suas possíveis práticas de ensino, indicam uma média de notas entre 6 e 7, conforme pontuado pelos próprios participantes. Já a análise das últimas três perguntas, associadas ao emprego de outras atividades que desenvolvam o raciocínio computacional, assim como a opinião sobre as Atividades Desplugadas e Plugadas fornecidas no curso, não houve variação entre categorias, sendo todas as notas dadas equivalentes ao grupo "Positivo". Essas perguntas tiveram uma média de notas entre 8 e 9, ao qual os professores admitiram repensar suas práticas de ensino para tentar estimular o Pensamento Computacional em seus alunos, além de ser perceptível o quanto os docentes gostaram do que foi sugerido e trabalhado nas Atividades Desplugadas e Plugadas.

Mesmo com dados positivos quanto à apreciação das práticas de ensino sobre Pensamento Computacional e o envolvimento dos professores, somente 11 participantes finalizaram o curso. A formação continuada iniciou com 28 docentes e apresentou casos de desistência logo nas primeiras aulas, tendo um total de 60,7% de evasão até o final do curso. Alguns dos argumentos dos professores que não concluíram o curso foi o curto tempo de espaço entre as aulas, pois a maioria dos encontros eram de frequência quinzenal, e a indisposição física devido a jornada de trabalho em um ou mais turnos e/ou escolas. Assim, Tabela 7 exibe os dados analisados a partir de respostas dadas no Questionário de Perfil (QP), aplicado no início do curso, porém, os percentuais retratam apenas os valores correspondentes aos docentes que concluíram a formação.

Tabela 7: Dados coletados com o Questionário de Perfil (QP)

Dados Coletados		**Percentuais baseado nos concluintes**
Dados Pessoais	**Idade**	27,3% entre 22 e 30 anos
		36,4% entre 31 e 40 anos
		27,3% entre 41 e 50 anos
		9,1% acima de 50 anos
	Sexo	90,9% feminino
		9,1% masculino
Dados Profissionais	**Nível de Ensino: Atuação**	9,1% no Ensino Infantil
		90,9% no Ensino Fundamental I
	Tipo de Instituição	100% do Ensino Público
	Tempo de Docência	27,3% entre 1 e 5 anos
		54,5% entre 6 e 10 anos
		18,2% entre 21 e 25 anos

Considerando o instrumento de coleta aplicado e seus respectivos resultados, a Tabela 7 exibe que maioria dos participantes possuem idade entre 31 e 40 anos, sendo predominante a presença de docentes do sexo feminino. Quanto aos dados profissionais, todos os professores atuam em instituições públicas e mais de 90% lecionam para uma ou mais classes do Ensino Fundamental I. Para mais da metade dos participantes, com 54,5%, o tempo de experiência na área ficou entre 6 e 10 anos de docência.

5 Respostas às Perguntas de Pesquisa

As respostas para as questões de pesquisa foram norteadas pelo resultado da análise qualitativa (Seção 4.1), em especial pelas afirmações levantadas com base nos padrões identificados nas atividades de ensino analisadas, sendo possível concluir que:

- **Afirmação A.1 $\notin$ todas atividades** – não são todas as práticas de ensino que se identifica a ocorrência do Pensamento Computacional, abordado como alvo do problema (objetivo);
- **Afirmação A.2 $\in$ todas as atividades** – uma vez que é necessário existir uma problemática a ser resolvida pelo discente na atividade de ensino, esta partiu sempre de algum conteúdo ou habilidade relacionada a um componente curricular;
- **Afirmação B.1 $\in$ todas as atividades** – as habilidades do Pensamento Computacional e dos componentes curriculares envolvidas na condução destas práticas de ensino foram sempre utilizadas como meio de condução;
- **Afirmação B.2 $\notin$ todas as atividades** – não são todas as práticas de ensino que abordam sobre um tema ou assunto específico da computação, como artifício de condução da atividade;
- **Afirmação B.3 $\in$ todas as atividades** – cada atividade terá um meio de condução próprio ou característico, mas que podem ser pontuados em outras práticas. Assim, toda atividade de ensino exibe uma característica marcante em relação ao desenvolvimento de tal atividade em sala de aula.

Para cada questão desse estudo de caso foram reconhecidas duas hipóteses possíveis, sendo a primeira baseada no que foi identificado em todas as práticas de ensino, enquanto que a segunda aponta para a característica menos frequente nessas atividades. A obtenção de tais hipóteses em ambas as questões apoiaram-se também em dois dos principais códigos reconhecidos nos mapas conceituais relatados neste estudo, sendo eles o *Pensamento Computacional (PC)* e o *Meios de Condução*. Portanto, com as interpretações inferidas e as afirmações identificadas na análise qualitativa, as perguntas de pesquisa são respondidas por meio de hipóteses e suas respectivas argumentações.

Pergunta 1: *Como é possível incluir o Pensamento Computacional em Atividades de Ensino direcionadas ao Ensino Fundamental I?*

- ***Hipótese 1:*** *O Pensamento Computacional é aplicado somente como método da Atividade de Ensino.*

  Esta hipótese considera o emprego do Pensamento Computacional como um mecanismo de condução incorporado às práticas de ensino. A Afirmação B.1, presente em todas as atividades de ensino, indica que os professores do Ensino Básico foram mais adeptos a esse tipo de abordagem, sendo perceptível na descrição das atividades de ensino avaliadas a visão dos docentes em reconhecer e aplicar o Pensamento Computacional como um método de condução. Todavia, o Pensamento

Computacional não foi utilizado como alvo/objetivo (Afirmação A.1) de todas as atividades de ensino. Nesses casos, a problemática das atividades é exclusivamente voltada ao conteúdo de um componente curricular abordado na respectiva atividade, definição essa alinhada com a Afirmação A.2. Conclui-se então que é possível aplicar o Pensamento Computacional apenas como método da atividade de ensino, confirmando esta hipótese.

- ***Hipótese 2:*** *O Pensamento Computacional é aplicado como método e objetivo (problema a ser resolvido) na Atividade de Ensino.*

  A facilidade do professor incluir o Pensamento Computacional como um mecanismo para ensinar um conteúdo curricular é evidenciado pela presença da Afirmação A.2 e B.1 em todas as atividades de ensino. Porém, em alguns casos, identificou-se o uso do Pensamento Computacional como um conjunto de concepções empregadas pelas crianças para resolver um problema e alcançar um objetivo estipulado pela atividade (Afirmação A.1). Neste caso, espera-se que o discente aplique certas habilidades inerentes ao "Pensar"Computacional e de um determinado componente curricular para solucionar um problema. Esse tipo de aplicação do Pensamento Computacional deixa-o mais visível em uma prática que de fato estimula o raciocínio, a criatividade e o pensamento lógico do aluno.

Pergunta 2: *Como o docente trata/conduz as habilidades do Pensamento Computacional em Atividades de Ensino direcionadas ao Ensino Fundamental I?*

- ***Hipótese 1:*** *O Pensamento Computacional é tratado como método da Atividade de Ensino e vinculado a outros meios de condução incorporados à prática.*

  Toda atividade de ensino que buscou estimular o Pensamento Computacional nas crianças, em particular aquelas que trataram tais habilidades somente como meio de condução (Afirmação B.1), dependeram de um segundo elemento quanto à condução da respectiva prática de ensino. Esse componente institui abordagens, artefatos e/ou procedimentos usados/realizados durante a atividade de ensino, como convencionado pela Afirmação B.3. Para essa hipótese, a presença do Pensamento Computacional como método é dependente de um segundo meio de condução, sendo este caracterizado por abordagens como Gamificação e a formação de ambiente lúdicos, e a aplicação de artefatos como materiais que não são do cotidiano dos discentes, organizados em torno de uma problemática a ser resolvida pelas crianças.

- ***Hipótese 2:*** *O Pensamento Computacional é tratado como método da Atividade de Ensino e pode ser vinculado aos temas da Ciência da Computação.*

  Uma abordagem identificada em algumas atividades de ensino foi o uso de fundamentos conhecidos da Ciência da Computação (Afirmação B.2) para auxiliar/complementar a articulação do Pensamento Computacional como método (Afirmação B.1). As atividades que utilizaram de um tema ou assunto derivado

da computação não tiveram como pretensão a avaliação desse conteúdo, sendo somente incorporada como uma abordagem. Mesmo a adoção da Ciência da Computação não sendo um elemento visto em todas as atividade de ensino avaliados, práticas que incorporaram esse tipo de assunto mostraram-se mais desafiadoras e motivantes aos discentes.

As hipóteses e argumentações descritas nas respostas das questões de pesquisa mostram que o Pensamento Computacional pode ou não ser alvo/objetivo de uma atividade de ensino, mas é fundamental que um componente curricular seja abordado como problemática de qualquer atividade. Além disso, os professores utilizaram o Pensamento Computacional como método nas atividades de ensino, sempre com apoio de outros meios de condução. Em alguns casos, os temas da Ciência da Computação foram utilizados para reforçar o desenvolvimento do raciocínio computacional. Embasado nessas argumentações, a Figura 12 sintetiza graficamente os três formatos de atividades identificados a partir das 26 práticas de ensino avaliadas.

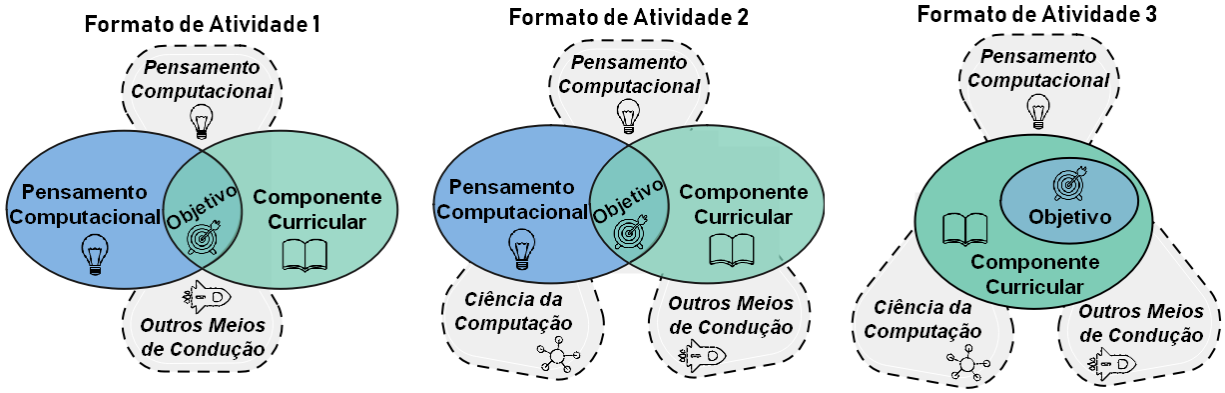

Figura 12: Representação gráfica dos formatos de Atividades de Ensino.

A partir dessa descrição, considere $P_X H_Y$, sendo a Hipótese Y e a Pergunta de Pesquisa X. Nota-se que P_1H_1 propõe o Formato de Atividade 3 descrito da Figura 12 em que o Pensamento Computacional é utilizado apenas como método da atividade. Já P_1H_2 indica atividades nos formatos de atividade 1 e 2, já que inclui o Pensamento Computacional como objetivo da atividade. As hipóteses da pergunta 2 retratam meios de condução que estão representados como elemento externo às circunferências retratadas ao centro de cada formato. P_2H_1 pode ser encontrado em todas os formatos, isto é, Pensamento Computacional e outros meios de condução sempre estão juntos. Enquanto que P_2H_2 indica as atividades no formato 2 e 3, quando Ciência da Computação é utilizado junto com Pensamento Computacional em meios de condução. Ao comparar as práticas de ensino avaliadas somente aos formatos de atividades ilustrados na Figura 12 o modelo predominante é o formato 3.

6 Considerações Finais e Trabalhos Futuros

À medida em que se preparam educadores, apresentando-lhes ideias do Pensamento Computacional relacionadas às suas áreas de conhecimento, mais cedo será o contato dos estudantes do Ensino Básico com a computação de um modo geral (YADAV et al., 2011). A afirmação dada pelos pesquisadores foi vivenciada na prática por meio da experiência em ministrar uma formação docente sobre Pensamento Computacional. Nela, foi possível esclarecer sobre o que é esse raciocínio computacional e expor possibilidades de como estimulá-lo nos alunos, obtendo assim um panorama sobre como as habilidades do Pensamento Computacional foram engajadas pelos profissionais do ensino básico.

Este relatório especificou procedimentos metodológicos e de análise sobre um estudo de caso que investigou como as possibilidades de inserção do Pensamento Computacional em atividades de ensino por parte dos professores do Ensino Fundamental I. Os resultados da análise qualitativa revelaram que mesmo com dificuldades entre os docentes participantes (como o desconhecimento sobre PC e aspectos de infraestrutura das escolas), eles conseguiram elaborar e aplicar práticas que estimulassem essa competência em seus discentes, de acordo com a sua realidade institucional.

Diante dos resultados é necessário a elaboração e condução de uma segunda formação continuada. Este segundo estudo de caso será projetado a partir de um dos formatos de atividade identificados na presente análise. De acordo com a Figura 12, o modelo selecionado para estudos futuros foi o Formato de Atividade 2, com o propósito de repensar as práticas oferecidas durante o curso e, principalmente, tê-lo como parâmetro para que os participantes possam elaborar práticas sobre Pensamento Computacional com mais facilidade e direcionamento. Este próximo estudo de caso terá como questão central identificar e descrever quais são os elementos necessários em um método (modelo) que integra habilidades do Pensamento Computacional em atividades de ensino direcionadas ao Ensino Fundamental I, sendo essa avaliação suportada também pela Teoria Fundamentada.

Referências

BALANSKAT, A.; ENGELHARDT, K. *Computing our future: Computer programming and coding. Priorities, school curricula and initiatives across Europe.* Europa, 2015. European Schoolnet.

BARCELOS, T. S.; SILVEIRA, I. F. Pensamento computacional e educação matemática: Relações para o ensino de computação na educação básica. In: *Workshop sobre Educação em Computação*. Curitiba - PR: XXXII CSBC, 2012. p. 1–10.

BAREFOOT. *Primary Computing Resources - Concepts: Computational Thinking.* 2014. Disponível em: ⟨*https://barefootcas.org.uk*⟩. Acesso em: 19/07/2016.

BELL, T.; WITTEN, I. H.; FELLOWS, M. *Computer Science Unplugged: Ensinando Ciência da Computação sem o uso do computador*. Traduzido por Luciano Porto Barreto: CSUnplugged, 2011.

BNCC. *Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base.* 2017. Brasília: Ministério da Educação. 396 p. Disponível em: ⟨*https://goo.gl/xyrJjC*⟩. Acesso em: 19/09/2017.

C2Y! *O Projeto Computing to You!* 2016. Universidade Federal de São Carlos (UFSCar Sorocaba). Disponível em: ⟨*http://uxleris.sor.ufscar.br/c2y/*⟩. Acesso em: 04/06/2017.

CAS. *Computing At School. Educate, Engage, Encourage.* 2017. Disponível em: ⟨*https://goo.gl/eDND8V*⟩. Acesso em: 25/09/2017.

CEDRO, W. L. *O espaço de aprendizagem e a atividade de ensino: O Clube de Matemática*. Dissertação (Mestrado) — Universidade de São Paulo - USP, 2004.

CHARMAZ, K. *A construção da Teoria Fundamentada: Guia Prático para Análise Qualitativa*. Porto Alegre - RS: Bookman Editora, 2009.

CODE. *Code.org. Code Studio.* 2017. Disponível em: ⟨*https://studio.code.org/courses*⟩. Acesso em: 25/09/2017.

CRESWELL, J. W. *Investigação Qualitativa e Projeto de Pesquisa: Escolhendo entre Cinco Abordagens*. 3ª. ed. Porto Alegre - RS: Penso Editora, 2014.

CSTA; ACM. *K–12 Computer Science Standards.* ?, 2011. Computer Science Teacher Association (CSTA) and Association for Computing Machinery (ACM). Disponível em: ⟨*https://goo.gl/sAQoJn*⟩. Acesso em: 14/06/2016.

CSTA; CODE.ORG; ACM. *K–12 Computer Science Framework.* Computer Science Teacher Association (CSTA), Code.org and Association for Computing Machinery (ACM), 2016. Disponível em: ⟨*https://goo.gl/cH2eVk*⟩. Acesso em: 25/09/2017.

CSTA; ISTE. *Computational Thinking Leadership Toolkit*. 1ª. ed. Computer Science Teacher Association (CSTA) and International Society for Technology in Education (ISTE), 2011. Disponível em: ⟨*https://goo.gl/ySUaLA*⟩. Acesso em: 14/06/2017.

CSUNPLUGGED. *CS Unplugged: Computer Science without a computer.* 2017. Disponível em: ⟨*http://csunplugged.org/*⟩. Acesso em: 10/02/2017.

DAVIS, F. D. Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS quarterly*, JSTOR, v. 13, n. 3, p. 319–340, 1989.

DIGITAIS, M. *Programa Meninas Digitais*. 2011. Sociedade Brasileira de Computação (SBC). Disponível em: ⟨*https://goo.gl/JY6wMC*⟩. Acesso em: 19/07/2017.

ESCOLA, C. na. *Projeto Computação na Escola: Por que ensinar computação nas escolas?* 2012. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Disponível em: ⟨*http://www.computacaonaescola.ufsc.br/*⟩. Acesso em: 19/07/2016.

FERREIRA, A. C. C. et al. Experiência prática interdisciplinar do raciocínio computacional em atividades de computação desplugada na educação básica. In: *Workshop de Informática na Escola*. Maceió - AL: [s.n.], 2015. p. 256–265.

FILATRO, A. *Design Instrucional Contextualizado - Educação e Tecnologia*. 3ª. ed. São Paulo: SENAC, 2004.

GOOGLE. *Exploring Computational Thinking*. 2017. Google for Education. Disponível em: ⟨*https://goo.gl/VhSltK*⟩. Acesso em: 20/06/2017.

KALELIOGLU, F.; GÜLBAHAR, Y.; KUKUL, V. A framework for computational thinking based on a systematic research review. *Baltic Journal of Modern Computing*, v. 4, n. 3, p. 583–596, 2016.

LEITE, M.; SILVA, S. F. da. Redimensionamento da computação em processo de ensino na educação básica: O pensamento computacional, o universo e a cultura digital. In: *Workshop da Licenciatura em Computação*. Recife - PE: [s.n.], 2017. p. 804–813.

LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. *Archives of psychology*, 1932.

LOCKWOOD, J.; MOONEY, A. Computational thinking in education: Where does it fit? a systematic literary review. *arXiv preprint arXiv:1703.07659*, 2017.

MARTINELLI, S. R. *Nova Metodologia para a Aplicação e Avaliação de Práticas de Pensamento Computacional no Ensino Fundamental I*. Monografia (Informática Aplicada à Educação) — Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - IFSP Itapetininga, 2017.

MARTINS, G. d. A.; DONAIRE, D. *Princípios de Estatística*. 4ª. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2010.

MARTINS, H. *Censo aponta que escolas públicas ainda têm deficiências de infraestrutura*. 2018. Agência Brasil - Censo Escolar 2017. Disponível em: ⟨*https://bit.ly/2nstdX8*⟩. Acesso em: 01/06/2018.

MELLO, R. Bandeira-de; CUNHA, C. J. Operacionalizando o método da grounded theory nas pesquisas em estratégia: Técnicas e procedimentos de análise com apoio do software atlas/ti. *Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração*, 2003. 1-18.

P21. *Partnership for 21st Century Learning. P21 Framework Definitions.* 2007. Disponível em: ⟨http://goo.gl/K9dJWH⟩. Acesso em: 15/06/2016.

REIS, F. de M. et al. Pensamento computacional: Uma proposta de ensino com estratégias diversificadas para crianças do ensino fundamental. In: *Workshop de Informática na Escola*. Recife - PE: [s.n.], 2017. p. 638–647.

SBC. Computação na educação básica (versão preliminar). *XXXVII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação*, 2017. Disponível em: ⟨*https://goo.gl/NNdUv9*⟩. Acesso em: 20/07/2017.

SOUSA, R. V. et al. Ensinando e aprendendo conceitos sobre ciência da computação sem o uso do computador: Computação unplugged!!! *Jornada de Atualização em Informática na Educação*, p. 8–28, 2011.

TJITRA, H. *Grounded Theory: An Introduction to Inductive Qualitative Analysis Method*. 2011. Zhejiang University. Disponível em: ⟨*https://goo.gl/tS6RS6*⟩. Acesso em: 26/03/2018.

VALENTE, J. A. Integração do pensamento computacional no currículo da educação básica: Diferentes estratégias usadas e questões de formação de professores e avaliação do aluno. In: *Revista e-Curriculum*. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC): [s.n.], 2016. p. 864–897.

WING, J. M. Computational thinking. *Communications of the ACM*, v. 49, n. 3, p. 33–35, 2006.

WING, J. M. Computational thinking benefits society. *40th Anniversary Blog of Social Issues in Computing*, 2014.

YADAV, A. et al. Computational thinking in teacher education. In: *Emerging Research, Practice, and Policy on Computational Thinking*. Cham: Springer, 2017. p. 205–220.

YADAV, A. et al. Introducing computational thinking in education courses. In: *Proceedings of the 42nd ACM technical symposium on Computer science education*. New York: Communications of the ACM, 2011. p. 465–470.

A Definição de conceitos para interpretação dos mapas conceituais

A seção 4.1 do relatório técnico explica parte dos resultados da análise qualitativa, a partir dos mapas conceituais desenvolvidos, ao qual ajudam a explicar a teoria elaborada. Os códigos representados nestes mapas podem ter até sete relações distintas, ou seja, existem sete possíveis associações para conectar (associar) dois códigos. A Tabela 8 mostra os tipos de relação e o seu significado ao associar códigos na Teoria Fundamentada.

Tabela 8: Tipos de Relações e Significados das Regras de Associação na Teoria Fundamentada

Tipo de Relação	**Significado**
is a `(isa)`	Relação transitiva que liga conceitos específicos a conceitos gerais.
is part of `([])`	Relação transitiva que vincula objetos (códigos, memos, documentos primários), e não conceitos de diferentes níveis (como o *is a*).
is property of `(*)`	Relação assimétrica entre um conceito e seus atributos.
is associated with `(==)`	Relação simétrica que associa conceitos sem enquadramento.
is cause of `(=>)`	Relação transitiva que expressa ligações de causas e processos entre códigos.
contradicts `(<>)`	Relação proporcionalmente inversa (simétrica) entre dois conceitos, que revela oposição.
noname	Relação simétrica aplicada a um conceito quando todas as outras conexões não são pertinentes.

Nos mapas conceituais, ao lado do rótulo de cada código, é possível extrair também os indicativos de fundamentação e densidade sobre o mesmo. Todos os códigos apresentam uma dupla de números entre chaves, como por exemplo, {`36-11`} pertencentes ao código rotulado como *Meios de Condução*. Segundo (MELLO; CUNHA, 2003), a fundamentação, indicada pelo primeiro valor, representa o valor a quantidade de citações reunidas neste código, enquanto que a densidade, definida pelo segundo número, determina o total de códigos conectados ao código atual.

Os apêndices posteriores incluem as especificações dadas quanto ao significado das relações existentes nos mapas conceituais e dos atributos que compõem cada código, além das definições formalizadas na análise sobre os códigos sintetizados na teoria e a exposição de tabelas de correlação entre códigos.

B Refinamento do mapa conceitual geral

Este apêndice é dedicado à auxiliar na interpretação do mapa conceitual geral da Figura 13, o mesmo exposto na Figura 6 do relatório. O mapa é alocado neste apêndice apenas para facilitar sua localização no texto. A primeira leitura a ser feita para a compreensão do mapa, é saber que os códigos *Meios de Condução*, *Materiais Disponíveis* e *Objetivo / Problema* constituem o código *Atividade de Ensino*, uma vez que essas três associações utilizam da ligação `is part of`. A análise refinada de cada um desses códigos permite uma visão mais especializada dos componentes que caracterizam o código *Atividade de Ensino*, quanto a composição e as especificidades das práticas de ensino que focam no estímulo ao Pensamento Computacional.

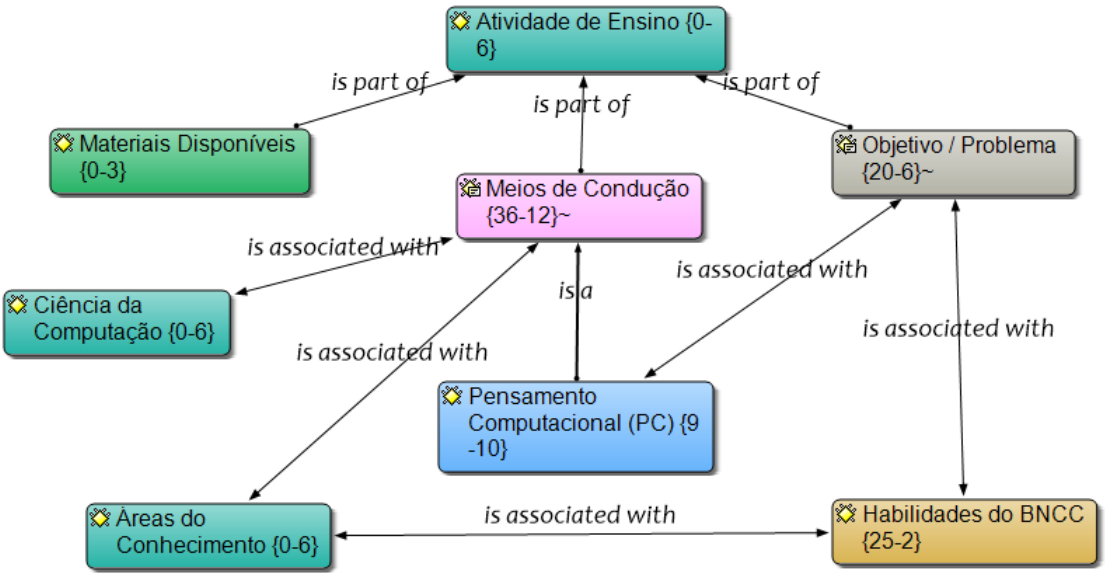

Figura 13: Mapa conceitual dos códigos e conceitos gerais identificadas na análise qualitativa.

A Figura 13 ilustra que a atividade de ensino é formada por três principais códigos (atributos): *Materiais Disponíveis*, *Meios de Condução* e *Objetivo / Problema*. O conteúdo que especifica sobre a interpretação de cada um desses códigos e aprofunda em outros mapas conceituais, encontram-se, no Apêndice B.1, Apêndice B.2 e Apêndice B.3, respectivamente. Esses outros apêndices e mapas conceituais são necessários, uma vez que apenas as definições dos códigos e categorias dadas no corpo do relatório não são suficientes para esclarecer como o Pensamento Computacional se inclui nessas práticas de ensino ou como o docente conduz esse conjunto de habilidades nessas atividades. Por existirem vários outros códigos e relações que sustentam estes três códigos-origem destacados, demais elementos que resultaram da análise qualitativa são documentados e explicados.

B.1 Identificação e influência sobre os *Materiais Disponíveis* usados nas *Atividades de Ensino*

O conceito *Materiais Disponíveis* faz parte da composição das atividades de ensino avaliadas, sendo este representado pelo mapa conceitual da Figura 14, acompanhado das definições dos respectivos nós filhos.

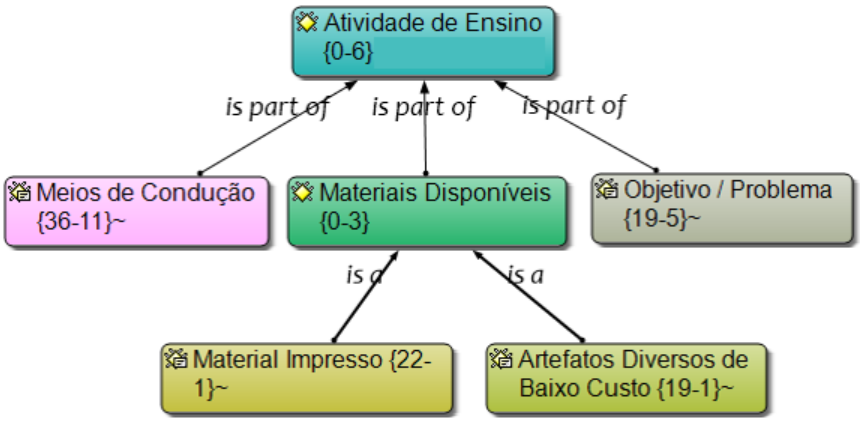

Figura 14: Mapa conceitual de *Materiais Disponíveis*.

- *Material Impresso*: Enquadram materiais impressos pelo docente, tanto para a finalidade de obter avaliações da prática de ensino como também para contribuir na condução da atividade. Cabem aqui tanto atividades impressas desenvolvidas pelos próprios professores, como outras utilizadas a partir de referências consultadas.

- *Artefatos Diversos de Baixo Custo*: Materiais variados e de baixo custo usado pelos professores para conduzir a atividade. Condiz a esse código recursos como lápis de cor, tesoura, papel sulfite, resíduos recicláveis, entre outros objetos que são fornecidos pelas escolas, ou mesmo arrecadado pelos alunos.

Com a definição dos códigos filhos de *Materiais Disponíveis* ao avaliar as atividades de ensino obtidas no formação continuada, identificou-se que a escolha por atividades desplugadas foi coletiva. Provavelmente, os recursos oferecidos pelo ambiente de trabalho podem ter influenciado na elaboração de atividades sobre Pensamento Computacional, sendo que tanto os relatos dos docentes como as atividades de ensino desenvolvidas não apresentaram a existência ou uso de outros tipos de artefatos / materiais, como computadores, *softwares*, aplicativos, etc.

B.2 Interpretação sobre os *Meios de Condução* identificados nas *Atividades de Ensino*

O código *Meios de Condução* refere-se ao procedimento de como as atividades foram conduzidas pelos docentes e é abordado como código central no mapa da Figura 15. Os nós filhos deste

código definem as características mais frequentes identificadas nas atividades de ensino desenvolvidas pelos professores participantes.

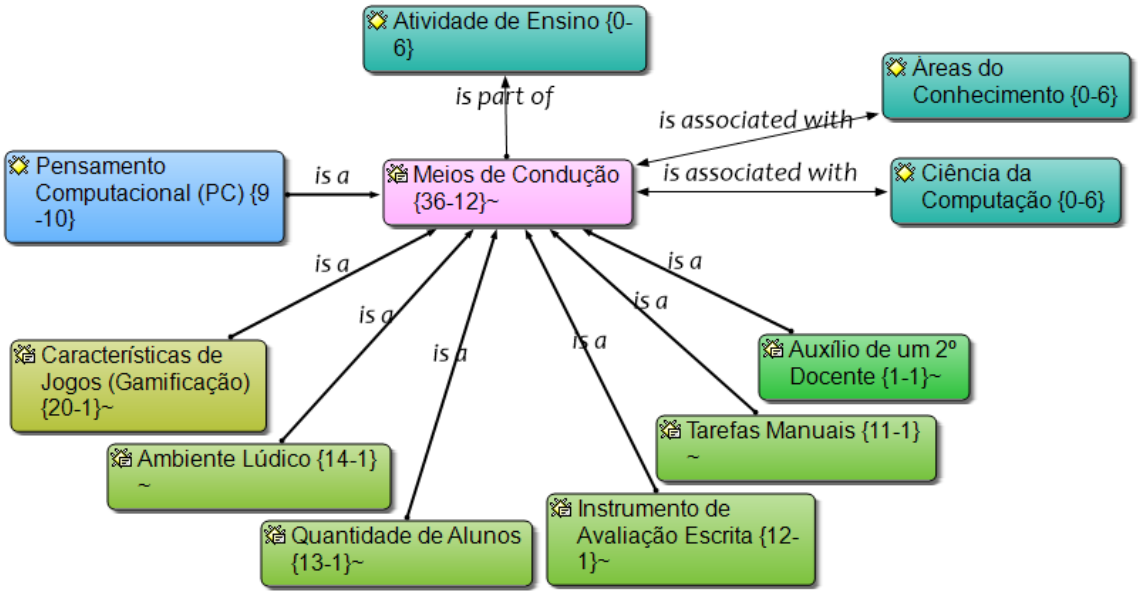

Figura 15: Mapa conceitual de *Meios de Condução*.

Os códigos que estão relacionados com *Meios de Condução* por meio do conector `is a` representam diferentes mecanismos de execução das práticas de ensino, identificados nas descrições dos ambientes e procedimentos das atividades documentadas pelos docentes. Esses códigos são compreendidos como:

- *Pensamento Computacional:* a aplicação das concepções do Pensamento Computacional se deram por uma perspectiva mais operacional, sendo utilizadas como um recurso para a condução das práticas de ensino.
- *Características de Jogos (Gamificação)*[9]: recursos de premiação, atividade aplicada em rodadas, número de jogadas por indivíduo ou equipe, grupos de jogadores.
- Atributos de um *Ambiente Lúdico:* espaços internos da instituição como salas de aula ou externos, como pátios e jardins, compostos por artefatos simples, com o intuito de propiciar ambientes que estimulam a criatividade e a colaboração, ao qual favorecem o aprendizado do aluno e a socialização entre colegas.
- *Quantidade de Alunos*: Revela o número de estudantes da classe e a quantidade de alunos que realmente participou da atividade desenvolvida. O total de crianças em uma sala de aula influenciar na escolha de outros meios de condução da atividade.

[9] Gamificação é caracterizado como o uso de mecânicas, estratégias e elementos correntes nos jogos, fora do contexto dos *games*, dedicados à promover processos de aprendizagem (REIS et al., 2017).

- *Instrumentos de Avaliação Escrita*: Uso de sulfites para serem preenchidas, geralmente usadas durante uma atividade desplugada ou após uma prática. Pode ser usado apenas como artefato de condução da atividade, ou mesmo para posterior consulta e levantamento do docente para observar respostas dadas pelos alunos.

- Execução de *Tarefas Manuais:* trabalhos com pinturas, recortes, colagens, dobraduras, montagem de peças ou combinações entre materiais diversos.

- *Auxílio de um segundo docente:* ajuda de um segundo professor na elaboração e/ou condução da atividade.

Além dessas características que envolvem os procedimentos de condução das práticas de ensino, existem outras duas ligações a direita do mapa conceitual da Figura 15, com o conector `is associated with`. Essas relações esquematizam demais ocorrências nas atividades de ensino que atuaram diretamente como um mecanismo de condução das práticas de ensino que envolveram o Pensamento Computacional.

Uma das relações mencionadas é a visualização de *Meios de Condução* ligado ao código *Ciência da Computação*. Esse relacionamento destaca a localização de atividades de ensino que usam algum tema específico da computação, apenas com o intuito de apoiar o processo de condução da atividade. A seção seguinte (Seção B.2.1) aborda esse relacionamento com maior especificidade. Já a ligação entre *Meios de Condução* e *Área de Conhecimento* determina quais assuntos pertencentes a uma dada *Área de Conhecimento* também são identificados como um mecanismo capaz de auxiliar na condução das práticas de ensino (Seção B.2.2).

As habilidades do *Pensamento Computacional* foram exploradas de diferentes maneiras como *Meios de Condução* das atividades de ensino. A Tabela 9 indica quais habilidades do *Pensamento Computacional* se correlacionam com maior frequência com os códigos filhos de *Meios de Condução*. Todos os códigos exibidos na Tabela 9 são acompanhados do seu número total de citações. Enquanto que os percentuais são resultados do cruzamento de um código filho de *Pensamento Computacional* e *Meios de Condução*. Essa porcentagem, seguida de seu respectivo número absoluto, equivalem ao valor de citações comuns (iguais) entre a soma das citações dos códigos cruzados.

Tabela 9: Correlação de citações entre os códigos de *Meios de Condução* e *Habilidades de PC*

Meios de Condução / Pensamento Computacional	*Ambiente Lúdico [14]*	*Auxílio de um 2º Docente [1]*	*Características de Jogos (Gamificação) [20]*	*Instrumento de Avaliação Escrita [12]*	*Meios de Condução [36]*	*Quantidade de Alunos [13]*	*Tarefas Manuais [11]*	**Percentual Total de Correlação por Linha:**
Automatização de Processos [3]	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Capacidade de Abstração [14]	n/a	n/a	n/a	**18% (4)**	n/a	n/a	**9% [2]**	**27% [6]**
Capacidade de Avaliação (Análise) [19]	n/a	n/a	n/a	n/a	**4% [2]**	n/a	**11% [3]**	**15% [5]**
Construção de Algoritmos [34]	n/a	n/a	**2% [1]**	**7% [3]**	**3% [2]**	n/a	n/a	**12% [6]**
Desenvolver o Raciocínio Lógico [6]	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Reconhecer Padrões [22]	n/a	n/a	n/a	**25% [7]**	**5% [3]**	n/a	**3% [1]**	**33% [11]**
Percentual Total de Correlação por Coluna:	n/a	n/a	**2% [1]**	**50% [14]**	**12% [7]**	n/a	**23% [6]**	

As habilidades de *Reconhecer Padrões* e *Capacidade de Abstração* exibem os percentuais totais mais altos com 33% e 27%, respectivamente, enquanto que a *Automatização de Processos* e *Desenvolver o Raciocínio Lógico* não são identificadas entre os códigos que caracterizam as ações desenvolvidas durante a condução da atividade de ensino. Já os códigos que apresentam as características mais usadas para condução das prática de ensino e que tem maior relação com o Pensamento Computacional, foram os *Instrumentos de Avaliação Escrita* (com 50% de correlação) e as *Tarefas Manuais* (com 23%). Apesar desses códigos terem um valor de fundamentação um pouco baixo (entre 12 e 11), suas citações possuem correlações com três diferentes habilidades do Pensamento Computacional.

B.2.1 Interpretação sobre a *Ciência da Computação* identificada como *Meios de Condução* nas *Atividades de Ensino*

O uso de conceitos e temas da *Ciência da Computação* foi identificado como *Meios de Condução* nas atividades de ensino como ilustra o mapa conceitual da Figura 16. As atividades avaliadas trataram de temas pertencentes a Ciência da Computação em uma vertente operacional, ou seja, como mais um mecanismo para auxiliar na execução da atividade de ensino, não focando estritamente no ensino de computação propriamente dito, mas sim, tendo como foco o desenvolvimento de habilidades do Pensamento Computacional. A presença do tema de computação é detectado como enredo das atividades desenvolvidas.

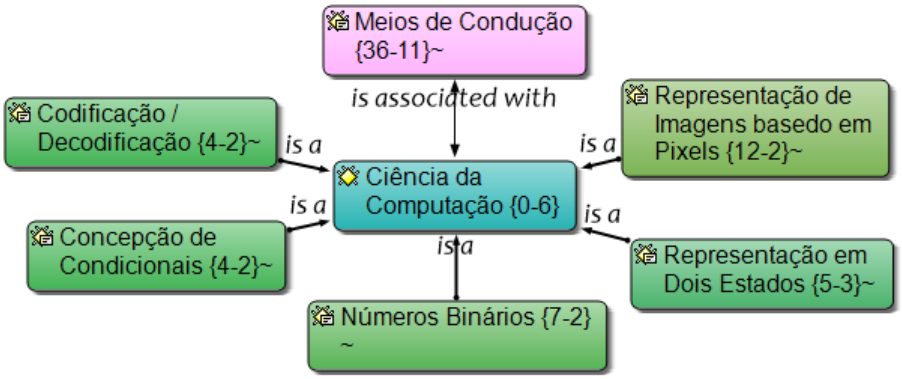

Figura 16: Mapa conceitual de *Ciência da Computação*.

Os assuntos sobre computação que foram localizados nas práticas de ensino (representados pelo conector `is a`) são definidos como:

- *Codificação / Decodificação*: enredos de atividades voltados a conversão de linguagens (mensagens secretas, transformação de desenhos em palavras).
- *Concepções de Condicionais*: brincadeiras com frases lógicas que expressam soluções como verdadeiro ou falso.
- *Números Binários*: representações numéricas baseadas em sequências binárias (0 e 1).
- *Representação em Dois Estados*: atividades norteadas pela concepção de representação de dados em dois estados, sendo usadas instruções variadas para essa abordagem (como "." e "-", "pintado" e "não pintado")
- *Representação de Imagens baseado em Pixels*: formulação de diferentes tipos de figuras baseado na conceito de *pixels*[10].

Mesmo sabendo que tais temas não foram tratados pensando em ensinar computação como ciência, mas para construir um enredo propício ao fomento do raciocínio computacional, é válido observar que quase todos esses assuntos se correlacionam, pelo menos, a uma habilidade do Pensamento Computacional. Assim, a Tabela 10 exibe resultados do cruzamento de citações realizado entre os códigos da categoria *Pensamento Computacional*, presentes nas linhas, e *Ciência da Computação*, organizados em colunas.

[10]Representa a menor unidade de uma imagem digital. O termo vem da contração da expressão *Picture Element*, em inglês.

Tabela 10: Correlação de citações entre os códigos de *Ciência da Computação* e *Habilidades de PC*

Ciência da Computação / Pensamento Computacional	*Codificação / Decodificação [4]*	*Concepção de Condicionais [4]*	*Números Binários [7]*	*Representação de Imagens baseado em Pixels [12]*	*Representação em Dois Estados [5]*	**Percentual Total de Correlação por Linha:**
Automatização de Processos [3]	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Capacidade de Abstração [14]	n/a	n/a	**5% [1]**	**8% [2]**	**5% [1]**	**18% [4]**
Capacidade de Avaliação (Análise) [19]	n/a	**4% [1]**	n/a	**3% [1]**	n/a	**7% [2]**
Construção de Algoritmos [34]	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Desenvolver o Raciocínio Lógico [6]	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Reconhecer Padrões [22]	n/a	n/a	**3% [1]**	**15% [5]**	**7% [2]**	**25% [8]**
Percentual Total de Correlação por Coluna:	n/a	**4% [1]**	**8% [2]**	**26% [8]**	**12% [3]**	

Ao verificar o percentual de frequência do cruzamento das citações entre esses códigos, as habilidades de *Reconhecer Padrões*, *Capacidade de Abstração* e *Capacidade de Avaliação (Análise)* são os únicos que apresentam correlação com temas próprios da *Ciência da Computação*. Ao ver somente as colunas, percebe-se que o único tema que não houve cruzamento com as habilidades foi o de *Codificação / Decodificação*. Para entender o porquê desses percentuais baixos ou mesmo inexistentes, deve-se considerar que os conceitos do Pensamento Computacional que não foram cruzados com nenhum assunto de computação, significa que tais habilidades não foram de fato estimuladas nas práticas de ensino, mesmo sendo abordado pela atividade um tema direcionado à computação. Ou seja, incorporar um conteúdo sobre ciência da computação na atividade não quer dizer que a criança estará empregando do raciocínio computacional, sendo este último realmente desenvolvido quando há uma problemática a ser resolvida pelos discentes, instigando o seu raciocínio, pensamento crítico e análise.

B.2.2 Interpretação sobre a *Áreas de Conhecimento* identificada como *Meios de Condução* nas *Atividades de Ensino*

O uso de conceitos de *Áreas do Conhecimento* como *Objetivo / Problema* se deve ao fato de que toda prática de ensino requer do aluno a utilização de conhecimentos e/ou habilidades de uma determinada área de conhecimento. A Figura 17 mostra nos códigos mais externos os assuntos e temas desenvolvidos nas atividades de ensino, com suas respectivas ligações entre componentes curriculares e áreas de conhecimento, efetuadas a partir da comparação com a BNCC.

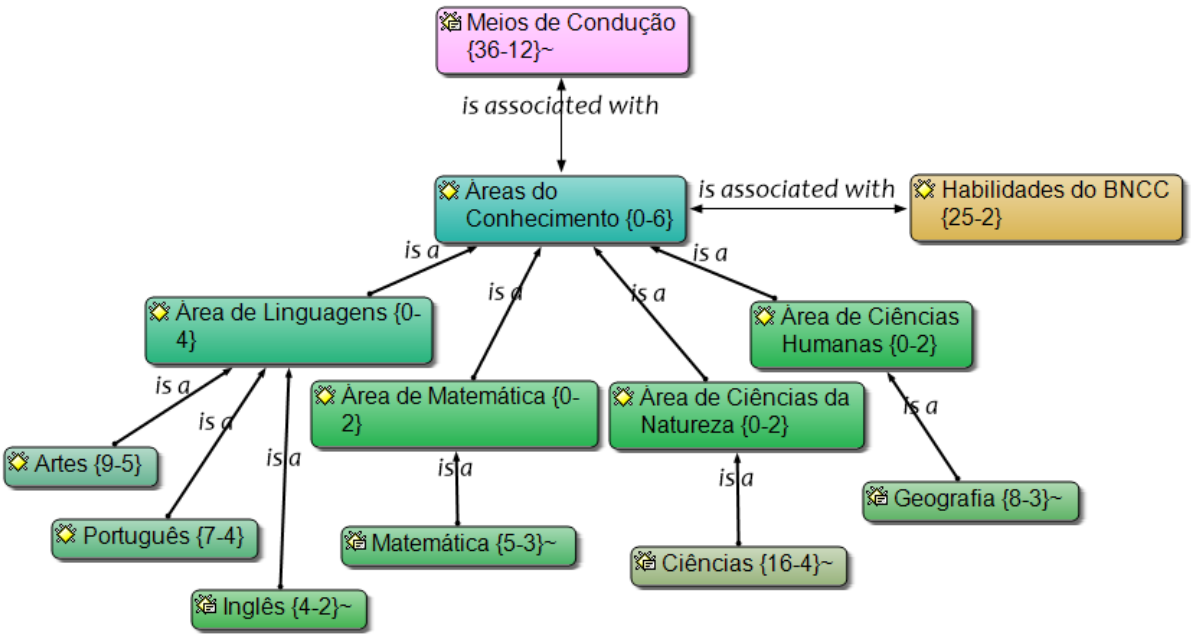

Figura 17: Mapa conceitual de *Áreas do Conhecimento*.

As disciplinas expostas na Figura 17 englobam um conjunto de habilidades tratadas tanto como *Objetivo / Problema*, mas também como um recurso para condução da atividade, baseado na ligação com *Meios de Condução*. Neste mapa, compreende-se o uso de temas dos componentes curriculares, aplicados sem a intenção de auxiliar a resolver um problema proposto, mas somente como enredo de tal atividade de ensino.

Outro aspecto a ser esclarecido sobre esse mapa conceitual é quanto a diferença entre os códigos de *Áreas do Conhecimento* e *Habilidades da BNCC*. Este último só é associado ao objetivo da atividade de ensino, pois estipula qual habilidade espera-se trabalhar no aluno, habilidade esta que não deixa de ser conectada a um certo componente curricular. Enquanto que cada área do conhecimento aborda algo mais amplo e trata de grupos de códigos e citações que englobam componentes curriculares identificados nas atividades conduzidas, seja por associação ao objetivo da prática de ensino ou por ser incorporado como enredo na mesma.

A Tabela 11 retrata um terceiro cruzamento de dados é feito para observar a frequência de citações que se mostram relacionadas aos códigos das habilidades do *Pensamento Computacional* (presentes nas colunas) com os códigos que representam rótulos de temas desenvolvidos nas atividades de ensino, pertencentes ao código das *Área do Conhecimento*. Os códigos presentes nas linhas são de temas extraídos exclusivamente das práticas de ensino avaliadas nesta análise.

Tabela 11: Correlação de citações entre os códigos das *Habilidades de PC* e temas relacionados às *Áreas do Conhecimento*

Pensamento Computacional / Temas das Atividades	*Automatização de Processos [3]*	*Capacidade de Abstração [14]*	*Capacidade de Avaliação (Análise) [19]*	*Construção de Algoritmos [34]*	*Desenvolver o Raciocínio Lógico [6]*	*Reconhecer Padrões [22]*	**Percentual Total de Correlação por Linha:**
Estados Brasileiros [8]	n/a	n/a	n/a	**5% [2]**	n/a	n/a	**5% [2]**
Figuras Geométricas [26]	n/a	**5% [2]**	**2% [1]**	n/a	n/a	**11% [5]**	**18% [8]**
Identificação de Cores [3]	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Importância da Água [3]	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Noções de Lateralidade [5]	n/a	n/a	n/a	**3% [1]**	n/a	n/a	**3% [1]**
Predadores e Presas [6]	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Reciclagem e Coleta Seletiva [6]	n/a	n/a	**4% [1]**	n/a	n/a	n/a	**4% [1]**
Sequência Numérica (2 em 2) [6]	n/a	n/a	n/a	**3% [1]**	n/a	n/a	**3% [1]**
Percentual Total de Correlação por Coluna:	n/a	**5% [2]**	**6% [2]**	**11% [4]**	n/a	**11% [5]**	

Diante dos códigos presentes nas linhas, nota-se que foram tratados pelos docentes oito temas distintos, com a intenção de combiná-los em práticas direcionadas ao Pensamento Computacional. Essa contagem levou em consideração somente os assuntos presentes no currículo escolar dos professores e alunos, tendo em vista que também foram adotados temas próprios da *Ciência da Computação*.

Nesta terceira correlação o tema que foi abordado com maior frequência entre todas as atividades de ensino avaliadas (com 26 citações) e que mostrou também maior relação com o Pensamento Computacional, foi o tema de *Figuras Geométricas*. Todavia, não houve cruzamentos de citações das habilidades de *Automatização de Processos* e *Desenvolver o Raciocínio Lógico*, como também de temas como *Identificação de Cores*, *Importância da Água* e *Predadores e Presas*. Assim como explicado anteriormente com os resultados da Tabela 10, a atual correlação também expressa códigos que não se cruzaram. Isso não quer dizer que os assuntos tratados nas práticas não tem conexão ou lógica em serem abordados no sentido de estimular o raciocínio computacional. Pelo contrário, esses temas tem potencial de relação, porém, no modo em que foram formatados e conduzidos nas atividades, percebeu-se que nestes casos não houve tal conexão.

B.3 Interpretação sobre o *Objetivo / Problema* identificado nas *Atividades de Ensino*

O código *Objetivo / Problema* refere-se a descrição da finalidade da atividade de ensino proposta pelo docente. Todas atividades relacionam uma *Área do conhecimento* que está associada as *Habilidades do BNCC* em seu objetivo, enquanto que algumas delas relacionam também elementos do *Pensamento Computacional* como ilustra a Figura 18. Essa colocação é feita uma vez que

não foi possível visualizar em todas as atividades de ensino a relação do Pensamento Computacional com as habilidades da Base Nacional Comum Curricular, por meio do problema (objetivo) estipulado nas práticas conduzidas pelos professores participantes.

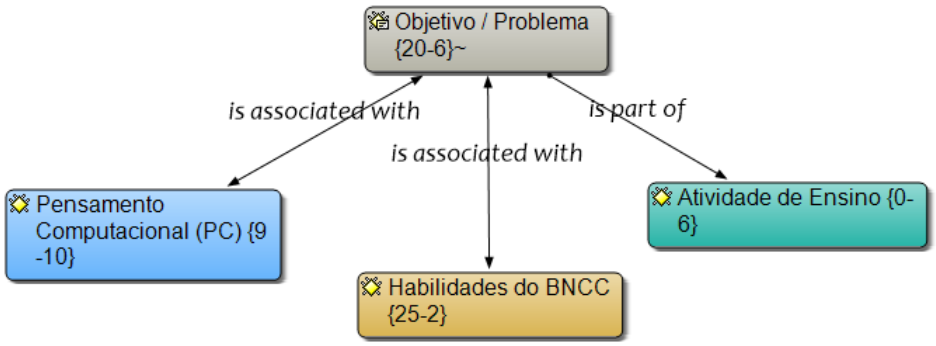

Figura 18: Mapa conceitual de *Objetivo / Problema*.

O relacionamento `is associated with` que liga o *Objetivo / Problema* ao código do *Pensamento Computacional* elucida que certas concepções do Pensamento Computacional, em alguns casos, são tratados como foco da atividade de ensino. Afirmar que uma atividade de ensino tem como alvo estimular certa habilidade do Pensamento Computacional na criança, equivale a pontuar que o educando, durante a prática de ensino, necessita introduzir, desenvolver e aplicar determinada habilidade a fim de solucionar um ou mais problemas propostos na atividade.

Assim, é necessário que o docente tenha atenção e cautela na construção do objetivo e do problema a ser resolvido na atividade de ensino, com o propósito de avaliar se determinada proposta compreende o estímulo do pensar computacional na criança, o que ocorreu em poucas das propostas avaliadas. As atividades de ensino que incluem Pensamento Computacional, em sua maioria, a utilizam como um meio de condução na atividade de ensino.

A diferenciação dos docentes em catalogar uma habilidade do Pensamento Computacional como fácil ou difícil neste estudo expressa a percepção deles quanto a simplicidade e a flexibilidade desses conceitos do raciocínio computacional ao serem trabalhados junto ao objetivo (problema) da prática de ensino. Essa perspectiva pode ser notada tanto na análise qualitativa como também nos resultados estatísticos, de acordo com a visão dos docentes.

B.3.1 Interpretação sobre as habilidades do *Pensamento Computacional* identificadas nas *Atividades de Ensino*

As habilidades identificadas nas atividades de ensino que compõem o Pensamento Computacional são ilustradas pelo mapa da Figura 19. Essas habilidades, localizadas na parte inferior da rede e conectados como `is a` ao código central, expressam as propriedades (tipos de concepções) que caracterizam o raciocínio computacional.

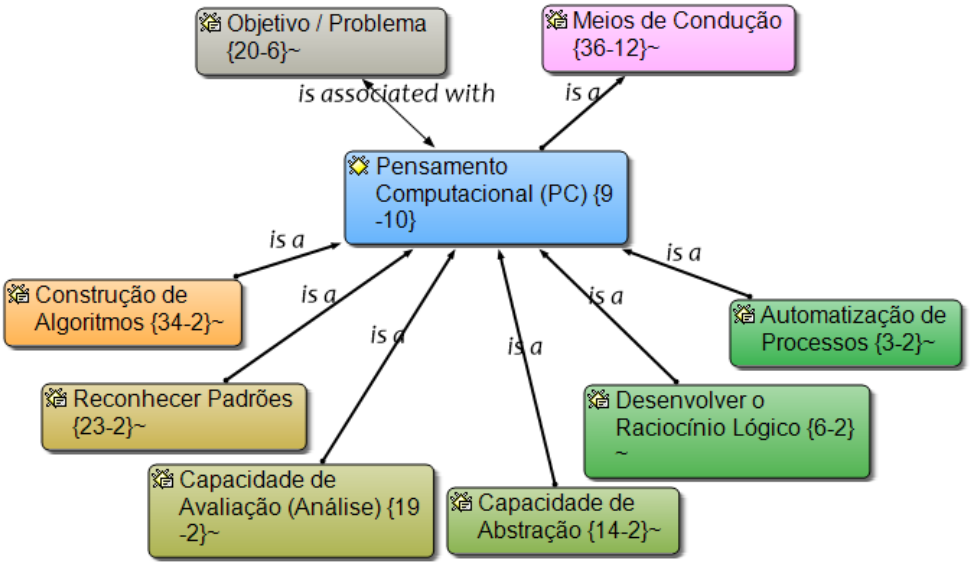

Figura 19: Mapa conceitual sobre o conceito *Pensamento Computacional*.

Das habilidades codificadas com relacionamento `is a` e ligadas ao código central *Pensamento Computacional* da Figura 19, foram identificadas seis concepções classificadas do maior para o menor número de fundamentação por código, sendo: i) *Construção de Algoritmos*, ii) *Reconhecer Padrões*, iii) *Capacidade de Avaliação (Análise)*, iv) *Capacidade de Abstração*, v) *Desenvolver o Raciocínio Lógico*, e vi) *Automatização de Processos*. O emprego de habilidades como a *Capacidade de Abstração* e a *Automatização de Processos* por parte das crianças, especificamente em práticas pedagógicas direcionadas ao Ensino Fundamental I, se mostraram mais complexas de serem tratadas como objetivo de uma atividade de ensino. Enquanto que habilidades como a *Construção de Algoritmos* e de *Reconhecer Padrões* se mostraram mais presentes nas atividades aplicadas e com maior fundamentação, uma vez que a facilidade de compreensão dos professores sobre o que é e como desenvolver na criança tais habilidades, ajudaram-lhes a fomentar práticas de ensino que de fato usaram desses conceitos como "atividade fim" e não apenas como "atividade meio".

B.3.2 Porcentagem do uso de habilidades do *Pensamento Computacional* como *Objetivo / Problema* nas Atividades de Ensino

A análise qualitativa indica que as habilidades do *Pensamento Computacional* foram exploradas como *Objetivo / Problema* nas atividades de ensino propostas pelos docentes. Isto ocorre quando as concepções do Pensamento Computacional são abordadas como "atividade fim", no sentido de que a criança desenvolva e aplique de tais habilidades para resolver dada situação problema. A Tabela 12 exibe a distribuição das citações do código *Objetivo* em relação a cada código do *Pensamento Computacional*.

Tabela 12: Correlação de citações entre os códigos *Objetivo / Problema* e *Habilidades de PC*

Objetivo / Problema / **Pensamento Computacional**	*Objetivo / Problema [20]*
Automatização de Processos [3]	n/a
Capacidade de Abstração [14]	n/a
Capacidade de Avaliação (Análise) [19]	**3% [1]**
Construção de Algoritmos [34]	**4% [2]**
Desenvolver o Raciocínio Lógico [6]	**4% [1]**
Reconhecer Padrões [22]	**5% [2]**
Percentual Total de Correlação:	**16% [6]**

Nessa tabela, pode-se observar que, de todas as citações do código *Objetivo / Problema*, apenas 16% deixaram claro que o propósito da prática docente procurou incentivar a construção de certas habilidades no aluno, pertinentes ao Pensamento Computacional. Essa visualização dos dados reforçou um dos resultados identificados na análise, de que as atividades de ensino que exigiram dos discentes certo tipo de raciocínio para a resolução de um problema foram identificados em poucas das práticas educativas documentadas.

Nota-se que ao comparar a frequência de correlações entre as habilidades do Pensamento Computacional com o *Objetivo / Problema* (Tabela 12) com os *Meios de Condução* (dada anteriormente na Tabela 9), são expressas a preferência ou entendimento dos docentes em encarar o Pensamento Computacional mais próximo de um mecanismo que pode ser aplicado nas atividades, ao invés de um conjunto de habilidades que exija dos alunos o uso desse tipo de raciocínio com o intuito de resolver um problema. A comparação entre esses quadros reforçam as duas interpretações levantadas quanto ao Pensamento Computacional identificado nas práticas de ensino documentadas.

C Demais dados: Estatística Descritiva

Na Figura11, explicada na seção sobre estatística descritiva, o gráfico da análise do Formulário de *Feedback* do Curso (FC) exibe uma avaliação por categorias, sendo estas uma reorganização da escala usada no documento. Assim, a Tabela13 expressa os valores absolutos sobre a quantidade de participantes que votaram para uma determinada nota, de uma respectiva questão.

Tabela 13: Valores absolutos das respostas obtidas no Formulário de *Feedback* do Curso (FC)

Catagorias:	**Negativo**				**Neutro**		**Positivo**			
Escala:	***1***	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***	***7***	***8***	***9***	***10***
Pergunta 1		1	2	1	1		3	2	1	
Pergunta 2		2	2		1	3	1	2		
Pergunta 3	2			1	2	1	2	2		1
Pergunta 4			3	1		2	2	2		1
Pergunta 5							1	6	1	3
Pergunta 6								1	2	8
Pergunta 7								1	2	8