

DOI: [10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT19.053](https://doi.org/10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT19.053)

DESENVOLVIMENTO DAS HABILIDADES DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL PARA UNIVERSITÁRIOS

Luciano Fernando Flores

Bacharel em Administração pela Uniasselvi de Blumenau – SC, pós-graduado em Gestão de projetos pela Fundação Getúlio Vargas – FGV – Blumenau – SC. E-mail: lufeflores1976@gmail.com.

Elcio Schumacher

Professor Doutor, Pós Doutorado em Tecnologia da Informação. Atua no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências Naturais e Matemática/FURB-SC / E-mail: elcio@furb.br

Vera Rejane Niedersberg Schumacher

³ Professora Doutora, Pós Doutorada em Tecnologia da Informação. Atua no Programa de Pós-Graduação em Educação/UNISUL-SC? E-mail: vera.schuhmacher@animae-ducacao.com.br

RESUMO

O Pensamento Computacional, por meio das habilidades que o norteiam, possibilita que o indivíduo desenvolva uma busca esquematizada e clara por soluções, entretanto, embora seja um recurso favorável para o desenvolvimento pessoal e profissional, o seu conceito não é amplamente conhecido na comunidade acadêmica. Este artigo faz parte de uma dissertação do programa de mestrado, onde foi levada a discussão de atividades de ensino envolvendo o pensamento computacional, estimulando, logo nos primeiros semestres, e no decorrer do curso e da vida profissional desse aluno, tendo, portanto, como objetivo geral desta pesquisa desenvolver uma estratégia de ensino na qual estejam presentes as habilidades do pensamento computacional para estudantes do ensino superior. Com a aplicação do Produto Educacional,

que apresenta uma sequência didática, objetiva-se o aumento do aproveitamento significativo da metodologia, resultando no melhor entendimento e uso das habilidades do pensamento computacional. Concluindo, portanto, que a estratégia educacional proposta é capaz de nortear professores na introdução desta temática em cursos do ensino superior, favorecendo o entendimento dos estudantes desde os conceitos básicos do tema até a sua aplicação prática.

Palavras-chave: Estratégia de Ensino Universitário. Pensamento Computacional. Raciocínio Computacional.

2

1 INTRODUÇÃO

O Pensamento Computacional (PC), por meio das habilidades que o norteiam, traz consigo o raciocínio lógico que trabalha habilidades a serem desenvolvidas a partir de um caminho organizado, cujas etapas apresentam instruções de causa e efeito. Tal raciocínio habilita o indivíduo a buscar a solução de problemas, criando possibilidades e meios claros para que se alcance certos objetivos, servindo como parâmetro para a resolução de problemas semelhantes.

Diante desse contexto, o PC pode ser compreendido como um processo de resolução de problemas que inclui conceitos, habilidades e práticas advindas da Ciência da Computação. Contudo, a sua utilização pode ser direcionada na solução de problemas nos mais diversos campos do conhecimento, não sendo exclusiva para profissionais da computação. Em decorrência deste fato, considera-se o Pensamento Computacional importante para o aprendizado de estudantes de todas as áreas educacionais. Corroborando com essa ideia, Wing (2006), em um artigo, propõe que PC é uma habilidade fundamental para todos, não apenas para cientistas da computação.

Desenvolver o Raciocínio Computacional (RC) é como ter um tradutor universal, que une duas frentes, a necessidade da tecnologia e seu desenvolvimento, e que permite formar um caminho fácil de entendimento de ambos os lados, de um lado visualizando melhor o problema e de outro as possíveis soluções, restrições e até limitações. Isto ocorre a partir do entendimento do RC favorecendo o aprendizado do Pensamento Computacional tendo em vista que é através do RC que o indivíduo sistematiza as resoluções do problema a partir de uma sequência lógica.

No âmbito universitário, o estudante, por meio da aplicação dos pilares do PC, tem condições de construir uma solução sistematizada usando dos passos desse pensamento, com os quais consegue trabalhar o problema de forma completa e assertiva. Portanto, inserir o conhecimento do Pensamento Computacional, com foco no desenvolvimento do Raciocínio Computacional, se apresenta como um problema, pois utiliza de uma visão sistêmica.

Isto posto, este trabalho visa responder ao seguinte questionamento “Como as habilidades do Pensamento Computacional, de maneira conceitual e prática, ajudam a desenvolver o raciocínio lógico em estudantes do ensino superior?” Tendo como hipótese o fato de que a aplicação do PC para os estudantes do nível superior cria uma possibilidade de ampliação no aprendizado, e permite uma maior assertividade em relação ao desenvolvimento das suas atividades. Para proporcionar o alcance desse aprendizado, é necessário equalizar uma lacuna que existe no sistema educacional brasileiro, sendo por um distanciamento temporal do estudante da escola secundária para a universidade, ou por uma visão míope do que é o desenvolvimento do PC pela BNCC, que precisa ultrapassar a barreira da matemática como disciplina usuária.

O foco desse artigo se concentra em apresentar uma base teórica para investigar as potencialidades de atividades exploratórias desenvolvidas sob o influxo dos pilares do Pensamento Computacional, junto aos professores e estudantes. As atividades propostas não apresentam soluções fechadas, pois espera-se que os estudantes busquem um caminho sequencial claro e objetivo, com possíveis soluções aos problemas, independentes de suas áreas de conhecimento. Neste sentido, a escolha da temática leva à aplicação de atividades de ensino que envolvem a lógica, estimulando os estudantes a raciocinarem de forma computacional na busca de soluções sem o amparo de instrumentos tecnológicos.

Para a fundamentação teórica foram feitas consultas nas bases de dados científicas SciElo, Google Acadêmico e CAPES, utilizando como descritores as palavras-chaves Estratégia de Ensino Universitário; Pensamento Computacional; Raciocínio Computacional. Sendo aplicados 4 filtros iniciais, sendo eles: (1) O recorte temporal considerado para a compor a pesquisa compreende os anos de 2001 a 2021; (2) Os idiomas português e inglês para trabalhos publicados; (3) A disponibilidade do conteúdo na íntegra e gratuito.

Também foi aplicado, enquanto filtro a Pesquisa Booleana com o operador inclusivo “and” + Ensino Universitário, fazendo com que os descritores abranjam a correlação com o tema do trabalho, ficando, portanto: Pensamento Computacional *and* Ensino Universitário; Raciocínio Computacional *and* Ensino Universitário, exceção feita ao

descriptor Estratégia de Ensino Universitário que teve como operador inclusivo *and* Pensamento Computacional. A partir deste refinamento inicial, os resultados foram selecionados por meio de dois critérios de inclusão: (1) Materiais revisados por pares; (2) Assunto: *Education; Higher Education; Colleges & Universities; Teaching*.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 OS PILARES DO PC PARA DESENVOLVER HABILIDADES DO RACIOCÍNIO COMPUTACIONAL

Wing (2006, p. 34) defende o Pensamento Computacional como “sendo uma habilidade fundamental a todos”, diante da possibilidade de processar pensamentos na busca de soluções mais eficazes, tal qual uma máquina poderia fazer. Portanto, de acordo com Rabello (2021, p. 68):

O Pensamento Computacional para o ensino superior se insere como uma estratégia, um meio para resolução de problemas a partir do qual os alunos elaboram soluções mais eficientes com base na análise destes problemas, definindo sistematicamente os passos ou estratégias para alcançar.

De acordo com os autores Ortiz, Oliveira e Pereira (2018, p. 524), o termo pode gerar confusão entre pessoas leigas, sendo associado ao uso do computador, entretanto, o termo descreve justamente a condução do pensamento humano de uma forma sistemática, tal qual um computador.

A aplicação do pensamento computacional, ainda de acordo com os autores Ortiz, Oliveira e Pereira (2018, p. 524), embora ocorra sem o suporte de recursos e instrumentos tecnológicos, “ela obedece a uma sequência lógica de passos que estruturam a busca por uma resolução”. Portanto, fazem parte do processo de aplicação do pensamento computacional os modelos de raciocínio indutivo, abdutivo e dedutivo que, de acordo com Ortiz, Oliveira e Pereira (2018, p. 525), embora cada tipo de raciocínio possa ser utilizado em diferentes cenários, o seu uso é essencial em meio à aplicação das habilidades do PC melhorar o processo resolutivo.

É preciso, portanto, que os estudantes adquiram a clareza em relação aos modelos de raciocínio indutivo, abduutivo e dedutivo em conjunto com as habilidades do PC, favorecendo a aplicação do pensamento computacional desvinculado ao uso de dispositivos. Sendo assim, Ortiz, Oliveira e Pereira (2018, p. 525) destacam que “o pensamento computacional permite que os estudantes desenvolvam soluções mentais sem o amparo de tecnologias para automatizar estas resoluções”.

Isto ocorre a partir do domínio na execução dos quatro pilares do Pensamento Computacional, “quando os estudantes conseguem consolidar estes conceitos, eles podem desenvolver qualquer atividade através destes pilares” conforme dito pelos autores Ortiz, Oliveira e Pereira (2018, p. 525).

O Raciocínio Computacional tem por foco a análise de aspectos importantes, fazendo com que aspectos irrelevantes não sejam considerados, neste caso, é possível aplicar os pilares do Pensamento Computacional iniciando pelo descarte das informações desnecessárias, ou seja, a abstração (OLIVEIRA; ARAÚJO, 2016, p. 499).

Sequencialmente, aplica-se a decomposição para que cada aspecto seja quebrado em pedaços menores, tornando o gerenciamento destas informações ainda mais simplificado. A partir dessa quebra feita pela decomposição, tem início o reconhecimento de padrões e, por fim, são sistematizados passos para a resolução de cada subproblema, “sendo este o pilar denominado algoritmo” de acordo com Oliveira e Araújo (2016, p. 499). Diante de uma situação-problema, os quatro pilares do RC dispostos na Figura 1 abaixo também podem ser:

Figura 1 – Pilares do Pensamento Computacional.



Fonte: Autor (2022).

De acordo com Oliveira e Araújo (2016, p. 527), “os quatro pilares do Pensamento Computacional permitem uma resolução mais assertiva de qualquer situação-problema”, tendo em vista que, após sua aplicação, eles conseguem transformar a entrada (problema) em uma saída (solução).

2.1.1 Abstração

A habilidade de abstração ocorre como um filtro inicial, onde serão selecionados e classificados os dados principais. Conforme dito pelos autores Oliveira e Araújo (2016, p. 527), “nesta é possível reconhecer os dados pertinentes para a resolução do problema”. Os autores reforçam que a abstração é a primeira e principal etapa dos pilares do PC, pois é a partir da abstração dos dados que as etapas subsequentes se estruturam de uma forma adequada.

Para Santos (2018, p. 19), “a abstração cria uma representatividade do que está sendo buscado em termos de solução”. Ainda conforme Santos (2018, p. 20), a retirada de informações desnecessárias torna o problema mais objetivo para ser resolvido, assim as informações que são de fato relevantes, se sobressaem, corroborando com Wing (2006), que analisa a abstração como sendo

o conceito mais importante do Raciocínio Computacional, isto porque é a partir da abstração que se organizam as demais etapas de uma forma lógica e estruturada, sendo essa a etapa onde ocorre toda a base de organização para a construção do Raciocínio Computacional.

2.1.2 Decomposição

A decomposição surge após estratificar os dados. Nesse momento as informações classificadas são decompostas em problemas cada vez menores para evidenciar todos os detalhes de forma minuciosa, onde, de acordo com Liukas (2015, p. 95), “os itens complexos, ao serem divididos em partes menores, tornam-se mais simplificados para compreender e também solucionar”.

No exemplo da figura 2, abaixo, é visualmente detalhada a decomposição das partes mecânicas de um veículo. Em uma situação hipotética de ensino direcionado à mecânica seria possível trabalhar com esta imagem destacando os subgrupos que compõem o veículo, “facilitando a compreensão desta máquina complexa a partir do seu detalhamento”, conforme destaca Santos (2018, p. 20).

Figura 2 – Exemplo de uma situação decomposta.



Fonte: Santos (2018, p. 20).

A ilustração acima exemplifica a importância da decomposição, em especial para desenvolver soluções para problemas complexos, isto porque o processo de gerenciamento desta resolução se tornará mais difícil, “à medida que se elevem as fases desta resolução, fazendo com que o indivíduo se perca, ou deixe em aberto alguma etapa do processo resolutivo” (SANTOS, 2018, p. 20).

2.1.3 Padronização

Em toda resolução, o estudante desenvolve um processo estruturado, portanto, ao realizar a decomposição dos problemas em partes menores, é possível que surjam situações que já foram resolvidas com “determinados processos que podem ser reaplicados através da padronização de soluções” de acordo com Liukas (2015, p. 95), que reforça a importância de os processos anteriores estarem bem estabelecidos, para que, na etapa da padronização, sejam definidos como modelo apenas os caminhos mais assertivos.

O encontro desses paradigmas gera o reconhecimento desses padrões, onde se torna possível identificar rapidamente a solução para alguns problemas por conta da similaridade entre as situações observadas, Liukas (2015, p. 96) reforça que, “a partir da decomposição, se torna possível identificar determinados padrões”. Sendo este reconhecimento o responsável pela agilidade na resolução de problemas, aplicando, com base em experiências passadas, o mesmo padrão resolutivo.

2.1.4 Algoritmos

Neste pilar são utilizados mecanismos para estabelecer uma ordem sequencial de passos para gerar soluções. De acordo com Braz (2021, p. 107), neste ponto são definidos através de “linguagem de programação ou instruções por meio de diagramas ou pseudo-códigos” os caminhos para resolver problemas cuja estrutura se assemelha a outros problemas previamente resolvidos.

Para Santos (2018, p. 22), o algoritmo pode ser interpretado como o elemento que “agrega a todos os demais”, isto porque o autor destaca, a partir da fala de Wing (2006), o fato de que o algoritmo é “um conjunto de instruções claras e bem definidas”. Assim, o algoritmo destaca as instruções de uma forma precisa e ordenada para proporcionar o alcance exato do objetivo definido.

Este conjunto de regras torna possível qualquer tipo de resolução, da mais simples como definir a receita de um bolo, trocar uma lâmpada, até problemas complexos de programação, em que se faz necessário definir por meio de estratégias computacionais o

controle sistemático das operações. O tamanho do algoritmo está diretamente relacionado ao que ele descreve, podendo ser um algoritmo pequeno para criar ações pequenas e objetivas, e também algoritmos tão extensos que, “se comparado a um livro, seriam diversos volumes de um livro de tão extensos e complexos”, conforme destaca Santos (2018, p. 22).

Por ser uma solução pronta, o algoritmo pode ser interpretado como o último item dos pilares do pensamento computacional. Liukas (2015, p. 98) cita que, “para chegar até o algoritmo, já ocorreu o processo de abstração, de decomposição e do reconhecimento dos padrões”. Liukas (2015, p. 98) ainda pondera o fato de que, embora seja possível reutilizar os caminhos como padrões, sempre é possível refinar determinadas estruturas uma vez que se encontre soluções mais adequadas, estabelecendo uma melhoria contínua no processo resolutivo.

2.2 RACIOCÍNIO COMPUTACIONAL

Liukas (2015, p. 110) explica que “O Raciocínio Computacional é executado por pessoas e não por computadores”. O Raciocínio Computacional – RC é capaz de ajudar na melhora do aprendizado de diversas áreas além da Ciência da Computação (LIUKAS, 2015). O Raciocínio Computacional é a generalização do raciocínio lógico, e busca através da transformação de entradas em saídas melhorar o raciocínio humano por meio do processamento da informação a partir de uma sequência de regras que, embora não sejam necessariamente as regras da lógica, “servem para sistematizar a resolução dos problemas por meio da transformação de uma entrada em uma saída” (LIUKAS, 2015, p. 114).

2.2.1 A inserção do Pensamento Computacional na prática educativa para o ensino superior

A prática do Pensamento Computacional evolui o senso crítico e a criatividade do indivíduo que passa a buscar caminhos inovadores para solucionar seus problemas de uma maneira sistematizada. Quando o indivíduo compreende os pilares do PC ele se torna apto

a aplicar estas habilidades mesmo em situações simples do cotidiano. Entretanto, para que o conceito esteja fundamentado em sua totalidade, é preciso que o indivíduo compreenda e aplique cada uma das habilidades do PC. Com o domínio destas habilidades é possível identificar e analisar as mais diversas situações de forma fragmentada, aumentando a assertividade na tomada de decisões (NASCIMENTO; SALVIATO-SILVA; DELL' AGLI, 2019, p. 183).

É possível, a partir da prática educativa, que o Pensamento Computacional seja inserido no ensino superior de forma que alunos de diversas áreas do conhecimento se beneficiem desta competência (NASCIMENTO; SALVIATO-SILVA; DELL' AGLI, 2019, p. 182).

Como afirma Tardif (2008, p. 49), “o ensino se desenvolve num contexto de múltiplas interações que representam condicionantes diversos para a atuação do professor”. Por estar inserido em um ambiente de diversidades ideológicas e culturais, que se modifica constantemente, como discente existe a necessidade de tornar o estudante capaz de acompanhar essas mudanças cotidianas.

De acordo com Liukas (2015, p. 118), “o pensamento humano é capaz de promover classificação, comparação, categorização, análise e síntese, além de associação e extrapolação”, sendo essas capacidades mentais fundamentais para construir o conhecimento, embora, o raciocínio seja um processo constante e ininterrupto, e ocorra em alguns momentos sem a devida percepção, o uso e a aplicação da razão, possibilita que se confrontem fatos e evidências na busca por um resultado ou solução.

Sendo assim, o raciocínio é um recurso valioso para que se amplie o conhecimento e a evolução se torne contínua, entretanto, existe uma lacuna em relação ao conhecimento do RC e PC na matriz curricular nacional em vigor até 2018, é preciso traçar caminhos para que o universitário adquira a capacidade de resolver problemas complexos de diferentes domínios por meio do uso destas habilidades, já que esta geração de estudantes não teve este contato na educação básica (DA SILVA; DA SILVA, 2020, p. 77).

É importante que se trabalhem estratégias para o desenvolvimento do Pensamento Computacional e do Raciocínio Lógico desde os primeiros semestres dos cursos universitários, e que o docente parta do entendimento em relação à compreensão e interpretação do estudante acerca do assunto do PC, “é preciso que o docente entenda a forma como o estudante imagina o uso nos mais diversos ambientes, seja pessoal, universitário ou profissional” (DA SILVA; DA SILVA, 2020, p. 77).

E, de acordo com Da Silva e Da Silva (2020, p. 79), “o educador precisa traçar estratégias para ensinar o estudante a utilizá-las ao seu redor”, amplificando a sua possibilidade de aplicação para além das áreas de TI e Exatas, tornando o PC um instrumento acessível para universitários de todas as áreas do conhecimento.

Esta detecção é possível de ser realizada por meio de um questionário estruturado, onde, a partir das respostas do questionário aplicado com tais questionamentos, é possível ser analisado e discutido em sala os conceitos e práticas do Pensamento Computacional com o desenvolvimento do raciocínio lógico (DA SILVA; DA SILVA, 2020, p. 79).

A partir desta detecção inicial em relação ao nível de conhecimento dos universitários, é possível que o docente no ensino superior faça uso destas habilidades em todas as áreas do conhecimento, favorecendo o aprendizado dos universitários por meio do estímulo ao raciocínio sistematizado que estas habilidades promovem. Considera-se, portanto, importante ampliar para os universitários o conceito de raciocínio computacional para além do raciocínio dedutivo, que seria puramente matemático, “e trazer o universitário para a compreensão do raciocínio sobre a ótica adjacente da indução e abdução também” (DA SILVA; DA SILVA, 2020, p. 84).

2.2.2 Raciocínio dedutivo

A observância dos diferentes métodos de raciocínio garante a condução do pensamento estratégico de uma forma científica, e, portanto, com maior confiabilidade nos resultados. Os autores Da Silva e Da Silva (2020, p. 85) destacam que “o método de

abordagem é justamente o que possibilita o aluno a trilhar um caminho coerente”.

Palandi (2014, p. 2) destaca que “o raciocínio dedutivo está associado a distintas formas de raciocinar, por meio da análise de informações que conduzem o indivíduo a uma determinada conclusão pautando-se na lógica”. Este método de raciocínio existe desde a antiguidade, trazendo grandes contribuições do filósofo Aristóteles, ficando conhecido como a lógica aristotélica, pautada por meio da doutrina do silogismo.

Ainda de acordo com Palandi (2014, p. 2), “o raciocínio dedutivo é baseado em um sistema argumentativo amparado por preposições que levam a uma conclusão lógica”, e tal qual o silogismo, também se baseia em três proposições sendo elas a premissa maior, menor e a conclusão.

A base do raciocínio dedutivo não se concentra na validação das proposições, ou na conclusão, mas sim “na observância do processo de conclusão destas premissas, visando a identificação do que valida o silogismo”. É possível fragmentar estas premissas entre a premissa maior “Todos os homens são mortais”, sendo essa a premissa universal afirmativa, onde inclui toda a amostra a ser analisada, ou seja, todos os humanos, enquanto a premissa menor “Sócrates é homem” é a premissa particular afirmativa, e, por fim, a conclusão vincula o objeto de análise Sócrates dentro dos critérios da amostra conforme destacado pelo autor Palandi (2014, p. 3).

Portanto, o autor Palandi (2014, p. 3) cita que “o raciocínio dedutivo necessita de pelo menos duas proposições, embora ele possa ser elaborado com uma estrutura mais complexa”, entretanto, é necessário que haja uma análise lógica em relação às informações, tendo em vista que embora as proposições sejam verdadeiras, nem sempre elas levam a uma conclusão correta.

2.2.3 Raciocínio indutivo

Criado pelo filósofo inglês Francis Bacon no século XVII o raciocínio indutivo fundamentalmente trabalha com um conceito inverso ao dedutivo, “ou seja, a lógica adjacente do raciocínio indutivo é que se algo é verdadeiro para múltiplas opções, pode ser aplicado para

todo o universo de elementos compatíveis” conforme dito pelos autores Da Silva e Da Silva (2020, p. 92).

Conforme Da Silva e Da Silva (2020, p. 96), de um modo geral, a aplicação do raciocínio indutivo é dividida entre as quatro etapas supracitadas, a partir das quais em meio à coleta de dados que ocorrerá a partir do fenômeno observado é possível realizar uma análise prévia em relação a esta amostra.

Isto possibilita que diante da reunião, organização, sistematização e racionalização destes dados que ocorra justamente o processo de decomposição do pensamento computacional através da fragmentação e organização dos dados, para que então, ocorra a formulação de hipóteses a partir desta análise secundária e, “comprovação destas hipóteses por meio de experimentações e aplicações empíricas”, conforme Da Silva e Da Silva (2020, p. 96).

Pode-se afirmar que o raciocínio indutivo tem como base a observação, para, a partir de uma pré-análise, formular um pressuposto teórico para ser trabalhado. Observa-se que, “diferente do raciocínio dedutivo que toma por base uma verdade, o raciocínio indutivo supõe uniformidade e regularidade para que se possa aplicar de forma universal os parâmetros analisados”, ou seja, trabalha com a probabilidade de uma verdade universal a partir de uma amostra, chegando a uma conclusão denominada generalização indutiva (SBC, 2019, p. 12).

2.2.4 Raciocínio abdutivo

O termo “abdução” foi idealizado pelo filósofo Charles Sanders Peirce no século XIX, o filósofo caracterizou a abdução como um meio de inferência lógica, composta pela dedução e a indução, para conhecer/interpretar um fenômeno assim como destaca TGA (2015, p. 2).

Entretanto, de acordo com a TGA (2015, p. 2), “diferente dos raciocínios dedutivo e indutivo, o raciocínio abdutivo é ampliativo, e é o único modelo de raciocínio que incentiva a criatividade e a inovação”, isto ocorre por meio da produção de novas ideias na busca das soluções. Observa-se que o raciocínio abdutivo pode

ser interpretado como casual e não restrito a validações. Isto permite, por exemplo, que sejam feitas improvisações, ao contrário do dedutivo, que se baseia na lógica, enquanto o indutivo tem como direcionamento a quantidade e confiabilidade das informações (SBC, 2019, p. 13).

Em uma análise matemática, é possível classificar o grau de certeza obtida por cada um dos tipos de raciocínio. O raciocínio dedutivo teria 100% de certeza, o raciocínio indutivo 50% de chance de acerto, e o raciocínio abdutivo apresentando menos de 50% de certeza. Sob esta ótica, é possível afirmar que a diferença entre estas estruturas do raciocínio seria a precisão das conclusões apresentadas por eles, haja vista que o repertório de conhecimento sobre o raciocínio abdutivo apresenta maior clareza ao utilizar a dedução e a indução na sua composição (SBC, 2019, p. 15).

2.3 EIXOS DO PENSAMENTO COMPUTACIONAL

Ao compreender conceitualmente o raciocínio computacional e suas ramificações, bem como os pilares do pensamento computacional, universitários de qualquer área acadêmica podem fazer uso por meio da aplicação lógico-estruturada das competências de decomposição, abstração, reconhecimento de padrões e pensamento algorítmico na busca por soluções que ancorem transversalidade do conhecimento (DA SILVA; DA SILVA, 2020, p. 99).

A SBC (2019, p. 4) destaca que o aprendizado do Pensamento Computacional ocorre de forma significativa, fazendo com que o sujeito, a partir da compreensão dos conceitos, passe a usufruir de uma nova estrutura de raciocínio, estabelecendo soluções estruturadas e mais assertivas em todas as esferas da sua vida onde o PC for aplicado.

Dentre as inúmeras possibilidades de aplicação do Pensamento Computacional, o indivíduo pode inserir tais habilidades em todas as esferas da vida, seja na vida acadêmica, pessoal ou laboral, favorecendo o seu desempenho em suas tarefas do cotidiano, além de promover o exercício do raciocínio lógico (SBC, 2019, p. 4).

Portanto, uma vez aprendidos e assimilados os conceitos, o estudante pode, conforme dito pela SBC (2019, p. 4), obter, por meio “da expansão do raciocínio lógico, uma influência direta no seu

desempenho, em especial, no campo profissional, fazendo com que ele se destaque na sua área de atuação”.

Neste sentido, a SBC (2019, p. 7) define a importância do aprendizado do Pensamento Computacional como uma elevação na capacidade de compreensão, definição, modelagem, comparação, solução, automatização e análise de problemas de uma forma metódica e sistematizada a partir do seguimento dos pilares do PC.

Este aprendizado se torna benéfico para todos os aprendizes, mas conforme destaca a SBC (2019, p. 8), “observam-se impactos positivos na vida daqueles cujo contato ou a percepção destes pilares era quase nula”, assim, ao aprenderem os conceitos, estes indivíduos obtêm um avanço bastante perceptível na sua resolução de problemas e raciocínio lógico.

Para os autores Oliveira e Araújo (2016, p. 500), por meio dos raciocínios abduutivo, indutivo, abduutivo ou dedutivo leva-se aos universitários tais habilidades além do que a Base Nacional Curricular Comum trata em seu contexto que basicamente é uma única forma de conhecimento. Isso pode proporcionar ao estudante uma vivência dando-lhe a noção de que estas habilidades são capazes de oferecer em suas múltiplas formas de uso. É importante frisar que Oliveira e Araújo (2016, p. 501) destacam o fato de que “trata-se de um aprendizado bastante plural, que pode ser aplicado em todas as esferas do conhecimento e em inúmeras situações da vida do aluno”.

3 O PRODUTO EDUCACIONAL PARA APLICAÇÃO DO PC NO ENSINO UNIVERSITÁRIO

Propõe-se, por meio da criação de um Produto Educacional – PE, denominado “**Cartilha do professor para o pensamento computacional para universitários**”, disponível para leitura em “<https://furb.academia.edu/Elcio/Teaching-Documents>”, gerar uma estratégia para que professores do ensino superior possam desenvolver o raciocínio computacional usando dos pilares do Pensamento Computacional, por meio de um conjunto de atividades lúdicas pesquisadas e validadas, postas de forma prática e descritas sequencialmente por uma metodologia estruturada.

O produto educacional se apresenta como um recurso didático, que proporciona aos estudantes de diversas áreas uma maior aproximação com o Pensamento Computacional e Raciocínio Computacional, e ao aplicarem esta metodologia resolutiva, possam desenvolver afinidade com este raciocínio.

3.1 METODOLOGIA DA APLICAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

A aplicação do Produto Educacional (PE) se pauta na necessidade do desenvolvimento do RC usando do PC. Para tanto, o PE passou inicialmente pela avaliação prévia de professores, os quais trabalham com os conteúdos relacionados com a Ciência da Computação, como uma forma de avaliação e validação das estratégias desenvolvidas para serem posteriormente aplicadas junto aos estudantes.

Esta proposta vai ao encontro e corrobora com as conclusões dos autores supracitados na fundamentação teórica, os quais destacam o fato de que, embora o uso das tecnologias de comunicação esteja amplamente disseminado pela sociedade, ainda existe uma parcela significativa de usuários que não possuem conhecimento acerca dos fundamentos do PC e que não fazem uso desses na resolução de diversos problemas.

Com isso, o Produto Educacional apresenta, por meio da aplicação de questionários e exercícios, uma proposta de ensinar o uso da abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e algoritmos para os estudantes, criando uma ponte e entendimento das habilidades do PC para busca de soluções de diversos problemas através do desenvolvimento do RC.

3.2 APLICAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Na aplicação participaram 109 estudantes dos primeiros semestres de duas universidades de Blumenau – SC. Para nortear a pesquisa, foi aplicado um questionário contendo 11 questões aplicados no *survey*, que foi adaptado de Manilla *et al.*, (2014). O primeiro questionário, aplicado de forma geral e abrangente, questiona quais dos estudantes já se encontram empregados no mercado

de trabalho, se já tiveram algum tipo de envolvimento com TI, com programação e faixa etária. O foco foi obter respostas quanto à maturidade dos estudantes em relação ao tema.

A partir dessa enquete, foram desenvolvidas as atividades para serem aplicadas, verificando de forma empírica quais as habilidades os estudantes já dominavam. Em posse desse levantamento inicial, foi possível direcionar as estratégias do PC a serem trabalhadas para o aprendizado e desenvolvimento do raciocínio na resolução de diversos problemas da área de estudo. Na sequência, foi aplicado um segundo questionário contendo perguntas abertas, para perceber o nível de conhecimento dos estudantes sobre o tema PC. E, por se tratar de atividades com um tempo de resolução baixo, toda aplicação foi realizada em um único dia de aula, considerando um tempo médio de 20 minutos para execução total entre leitura e desenvolvimento de cada atividade.

Por fim, foram repetidas algumas perguntas conceituais, nas quais procurou-se identificar possíveis dificuldades com a execução da atividade, com o intuito de avaliar o entendimento dos conceitos. Para promover uma avaliação final, foi solicitado que os estudantes fizessem uma auto avaliação, com o objetivo de que eles próprios conseguissem identificar possíveis falhas na busca da resolução dos problemas expostos.

3.3 RESULTADOS DA APLICAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

A validação contou com professores das universidades, onde a sequência didática foi aplicada, de forma voluntária, e Coordenadores dos Cursos de Administração, de Processos Gerenciais e de Desenvolvimento de Sistemas, que aceitaram participar.

Quadro 1 – Perfil dos professores e coordenadores do público-alvo.

Professor/Coordenador	Título	Tempo na Instituição	Curso que leciona na Instituição
Coordenador A	Doutor	10,8 anos	Desenvolvimento de Sistemas
Coordenador B	Doutor	17 anos	Processos Gerenciais
Professor C	Mestre	10 anos	Desenvolvimento de Sistemas

Professor/Coordenador	Título	Tempo na Instituição	Curso que leciona na Instituição
Professor D	Mestre	13 anos	Administração
Professor E	Doutor	8 anos	Administração
Professor F	Especialista	4 anos	Administração

Fonte: Autor (2022).

O quadro 2 a seguir apresenta um compilado dos relatos mais relevantes.

Quadro 2 – Relatos referentes ao uso do produto educacional por professores e coordenadores.

Professor/Coordenador	Relato
A	Acredito que o produto educacional tem grande potencial de abrir a mente dos estudantes para uma visão mais clara de solução de diversos problemas.
B	Esse produto inicia um grande e importante exercício para o desenvolvimento das habilidades do pensamento computacional, porém se faz necessário a aplicação constante destas atividades, senão o estudante acaba retrocedendo nesse desenvolvimento.
C	Ótimo material para qualquer estudante de quaisquer disciplinas nos primeiros semestres já.
D	Ajuda a melhorar a qualidade do raciocínio do estudante, e leva ele a pensar que não é apenas para áreas de tecnologias tais aplicações/exercícios.
E	A tecnologia é um grande aliado no dia a dia, e estar próximo e entender como se comunicar com ela é fundamental para a sobrevivência profissional.
F	Precisamos interagir cada dia mais com a tecnologia, através de meios como esse produto educacional para aproximação dela.
G	Ajuda a melhorar a raciocínio lógico, para resolução de problemas.
H	Como estamos na era tecnológica, precisamos entender e nos favorecer cada vez mais dela.

Fonte: Autor (2022).

A participação dos professores e coordenadores entrevistados permitiu obter alguns detalhes sobre o tema Pensamento Computacional, pois percebeu-se que existe uma recorrência em relação à menção do Pensamento Computacional e do Raciocínio Lógico, sendo que o tema não havia sido discutido anteriormente com os mesmos.

Os passos do Produto Educacional, junto aos estudantes tiveram seu início na aplicação do “Questionário Inicial do Pensamento Computacional”, no qual foi possível identificar que, mesmo que estes já tenham algum tipo de envolvimento com a área de computação, existe uma limitação em relação a vários aspectos e conhecimentos sobre a temática, os quais não conseguem desenvolver respostas mais conclusivas, principalmente numa abrangência em outras áreas de conhecimento.

O estudante nomeado como Estudante 1 do curso de Processos Gerenciais menciona que *“o pensamento computacional serve para todos os profissionais que trabalham com equipamentos eletrônicos e tecnológicos”*. De acordo com a fala do Estudante 1, percebe-se uma correlação entre o conceito do pensamento computacional com a área da computação e da programação. O Estudante 1 não apresenta uma noção clara em relação às habilidades do PC e do Raciocínio Lógico, não assimilando o uso do conceito de forma desvinculada a máquinas e equipamentos.

Na turma de Processos Gerenciais, em relação à prática dos exercícios, os estudantes apresentam uma forte percepção de que o tema Pensamento Computacional está relacionado à máquina física (computador), portanto, inicialmente, as respostas postas foram bastante congruentes a esta associação.

O Estudante 2 do curso de Desenvolvimento de Sistemas pondera que *“o Pensamento Computacional seria o meio do computador imitar o pensamento humano”*, assim, apresenta uma visão contrária ao que de fato representa o conceito do PC, tendo em vista o pensamento computacional é um conjunto de habilidades que possibilitam ao pensamento humano se estruturar de uma forma computacional.

O Estudante 2 também destaca que considera *“a lógica e os algoritmos como os pilares que norteiam o pensamento computacional”*. É possível verificar que a resposta reporta à noção de que o PC tem o seu foco em áreas de programação, não havendo o entendimento deste ser aplicado de forma dogmática, onde o enfoque teórico no qual as premissas da argumentação são inquestionáveis.

Além disso, o estudante condiciona o conceito termo “computacional”, associado à máquina, inclusive remetendo o significado de pensamento computacional à programação. Na sequência,

as respostas de três estudantes, sendo Estudante 3, do curso de Administração, Estudante 4, do curso de Processos Gerenciais e Estudante 5, do Curso de Desenvolvimento de Sistemas, evidenciam a associação do conceito à máquina ou a um sistema computacional.

O Estudante 3 considera como pilares que norteiam o Pensamento Computacional os conceitos de *“entrada, meio e saída”*, este considera a função do PC direcionada a profissionais de TI, pois acredita que seja um meio para *“fazer um sistema”*. Enquanto que o Estudante 4 considera o PC como *“a habilidade da máquina realizar cálculos imitando o pensamento humano”*.

No questionamento sobre a diferença entre o PC e o Raciocínio Lógico Computacional, o Estudante 4 cita que *“o raciocínio é ligado a condições e variáveis, enquanto o pensamento seria o processamento de informações”*. Já o Estudante 5 avalia que *“Pensamento Computacional não está restrito a profissionais de TI, e que pode ser direcionado a todo profissional que trabalhe com equipamentos computacionais”*.

Os relatos supracitados remetem ao uso de máquina, no caso o computador e não ao ato apresentado e exercitado para desenvolver o Raciocínio Computacional por meio do pensamento lógico e estruturado de cada indivíduo. Percebe-se a partir da análise destas respostas que os estudantes ainda não compreendem com clareza a temática, fazendo alusão à máquina apenas pelo uso do termo *“computacional”*.

Essas análises dão embasamento a autores como Da Silva e Da Silva (2020); Liukas (2015) e Rabello (2021), que corroboram de que ainda existe um distanciamento em relação ao caminho crítico e racional computacional para solução de problemas diversos.

Os autores reforçam que essa falta de compreensão dos estudantes em relação ao tema e, principalmente a inabilidade na aplicação dos conceitos do pensamento e raciocínio computacional, se deve ao total desconhecimento dos estudantes em relação ao tema, por conta da ausência destas abordagens no ensino secundário e também no ensino superior em áreas alheias à tecnologia.

4 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do trabalho evidenciou o potencial da prática do desenvolvimento das habilidades do Pensamento Computacional para o aperfeiçoamento do Raciocínio Computacional a partir da metodologia educacional utilizada e aplicada. O Produto Educacional, enquanto metodologia educacional, apresenta um potencial pedagógico para resolução de problemas de diversas naturezas e possibilita um trabalho de ensino-aprendizagem dos conceitos explorados, favorecendo, a partir disso, um aprendizado significativo do PC e RC por estudantes que desconheciam tais conceitos.

Diante do objetivo proposto de desenvolver e aplicar uma sequência didática que favoreça o aprendizado do PC e RC, foi possível, mensurar o entendimento dos estudantes em relação ao tema, que proporciona o aprendizado e a prática das habilidades. Vale ressaltar que toda a trajetória de aplicação do Produto Educacional incentivou o desenvolvimento do Raciocínio Computacional, e consequentemente na competência da resolução de problemas.

E, neste sentido, propõe-se o desenvolvimento de novas estratégias, do tipo posto no PE, a serem incorporados em instituições, como forma de beneficiar estudantes, para que desenvolvam a lógica computacional, por conta da sua simplicidade de aplicação. Pois a lógica fornece uma série de benefícios que, o estudante ao aplicá-la no seu dia a dia, torna-se capaz de atingir caminhos diferentes, que o conduzem para diversas características de aprendizagem.

Sendo assim, como sugestão para trabalhos futuros, propõe-se que cursos de formação sejam promovidos com base nas estratégias apresentadas no PE, e que outras atividades sejam criadas ou adaptadas com uma estruturação semelhante, a fim de se ter ainda mais resultados e que esses sejam analisados ampliando a discussão em relação às contribuições no processo de desenvolver as habilidades do Pensamento e do Raciocínio Computacional.

Com isso, procura-se contribuir para que gerações futuras estabeleçam uma compreensão mais assertiva em relação aos conceitos descritos pela proposta curricular da SBC e para que ocorra um entendimento mais profícuo entre o Pensamento Computacional, a Codificação, Computação e o Mundo Digital, espera-se com isto,

uma inferência melhor sobre como desenvolver o Raciocínio computacional, como posto por Wing em seus trabalhos. Intui-se se que ainda são necessários ajustes nesse processo educativo, e que esse trabalho seja uma fonte para novas pesquisas e desenvolvimento de novas estratégias do uso das habilidades do PC e do RC nos indivíduos da sociedade.

REFERÊNCIAS

BRAZ, Raiza de Souza. **Robótica educacional e o desenvolvimento do pensamento computacional**. 2021. Disponível em <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/20598/1/RSB27072021.pdf> Acesso em 03 abr. 2022

DA SILVA, Judimar Teixeira; DA SILVA, Ivoneide Mendes. **Uma revisão sistemática sobre a aprendizagem baseada em problemas no ensino de Ciências**. Pesquisa e Ensino, v. 1, p. e202021-e202021, 2020.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

LIUKAS, L. **Hello Ruby: adventures in coding**. [S.l.]: Macmillan, 2015. v. 1.

MANILLA, Diana Arroyo (2014) **Linhas borradas: prestação de contas e responsabilidade no Haiti pós-terremoto**, Medicina, Conflito e Sobrevivência, 30:2, 110-132, DOI: 10.1080/13623699.2014.904642 Acesso em 01 abr. 2022

NASCIMENTO, Wagner Roberto Dias; SALVIATO-SILVA, Ana Cristina; DELL' AGLI, Betânia Alves Veiga. **"O Desempenho Em Tecnologias Digitais Para Aprendizagem: Um Estudo Com Universitários."** *Educação Temática Digital* 21.1 (2019): 182-201. Web. Disponível em <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8651482/19008> Acesso em 01 abr. 2022

OLIVEIRA, Emiliano; ARAUJO, Ana Liz. **Pensamento Computacional e Robótica: Um Estudo Sobre Habilidades Desenvolvidas em Oficinas de Robótica Educacional**. Brazilian Symposium on Computers in Education

(Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE), [S.l.], p. 530, nov. 2016. ISSN 2316-6533. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/6734> . Acesso em: 03 abr. 2022

OLIVEIRA R K A R, MOREIRA A N G. **“A ludificação no ambiente virtual de aprendizagem.”** *Holos* (Natal, RN) 35.7 (2019): 1-23. Web. Disponível em Acesso em 24 maio 2022

ORTIZ, J. dos S.; OLIVEIRA, C. M.; PEREIRA, R. **Aspectos do contexto sociocultural dos alunos estão presentes nas pesquisas para ensinar pensamento computacional?** v. 7, n. 1, p. 520, 2018.

PALANDI, Victor. **Como funciona o silogismo aristotélico?** .2014. Disponível em <https://www.colegioweb.com.br/curiosidades/como-funciona-o-silogismo-aristotelico.html> Acesso em 14 jun. 2022

RABELLO, Cíntia Regina Lacerda. **“Aprendizagem De Línguas Mediada Por Tecnologias E Formação De Professores.”** *Ilha Do Desterro* 74.3 (2021): 67-90. Web

SANTOS, Danilo. **O desenvolvimento de habilidades do raciocínio computacional na aprendizagem de programação por estudantes iniciantes.** 2018. Disponível em https://repositorio.ufba.br/bitstream/ri/27166/1/Danilo%20Santos_Final_revisado.pdf Acesso em 07 jun. 2022

SANTOS, Sanval Ebert De Freitas; JORGE, Eduardo Manuel De Freitas; WINKLER Ingrid. **“Inteligência Artificial E Virtualização Em Ambientes Virtuais De Ensino E Aprendizagem.”** *Educação Temática Digital* 23.1 (2021): 2-19. Web. Disponível em <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/etd/article/view/8656150/26123> Acesso em 24 maio 2022

SBC, Sociedade Brasileira de Computação. **Diretrizes para o ensino da computação na educação básica.** 2019. Disponível em <https://www.sbc.org.br/educacao/diretrizes-para-ensino-de-computacao-na-educacao-basica> Acesso em 17 abr. 2022

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 9ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2008.

TGA. **O método indutivo ou a lei da liberdade?**.2015. Disponível em <https://pontotga.wordpress.com/2015/11/25/o-metodo-abduativo-ou-a-lei-da-liberdade/> Acesso em 16 jun. 2022

WING, J. M. (2006). **Computationalthinking**. Communications of the ACM, v. 49, n. 3, pp. 33-35, 2006.