

Uma Arquitetura Pedagógica para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional na Educação Básica

Cristiano Biancardi^{1,2}, Raquel Machado Leite¹, Crediné Silva de Menezes¹

¹PPGIE - UFRGS – Porto Alegre, RS – Brasil

²UVV – Vila Velha, ES – Brasil

{cristiano.biancardi, tpraquel, credine}@gmail.com

Abstract. *This work describes a Pedagogical Architecture (PA) proposal. Its objective is to promote Computational Thinking (CP) development in the final years of elementary school. With its focus on creating solutions for real-world problems, the proposal encourages using the United Nations' Sustainable Development Goals (SDGs). The methodology is descriptive, providing a theoretical basis to support the approach and the main stages of the construction process and potential applications. As a preliminary result, this work revealed that the PA proposed is viable and valuable in supporting teachers' activities and in the student's development to create solutions for real problems reflexively, cooperatively, and autonomously, using the CP.*

Resumo. *Este trabalho descreve a proposta de uma Arquitetura Pedagógica (AP) para o desenvolvimento do Pensamento Computacional (PC) nos anos finais do Ensino Fundamental, tomando por base a criação de soluções direcionadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU). A metodologia é do tipo descritiva, caracterizando o aporte teórico para o embasamento da AP, bem como, as principais etapas do processo de construção e possibilidades de aplicação. Como resultado preliminar, este trabalho revelou que a AP proposta é viável e valiosa para apoiar o trabalho docente e o desenvolvimento dos estudantes na criação de soluções para problemas reais, de maneira reflexiva, cooperativa e autônoma, utilizando o PC.*

1. Introdução

Nos métodos tradicionais de ensino, o professor assume o papel de transmissor de conhecimento, enquanto o aluno é relegado a um mero receptor. Esta abordagem, definida por Freire (1975) como educação bancária, caracteriza-se por “depositar” no estudante conhecimentos prontos e acabados, sem integrá-lo no processo de formação ou dar espaço para questionamentos. Com isso, o processo de aprendizagem é reduzido à memorização e repetição, com a substituição da criatividade pela mimetização. Nessa abordagem, os estudantes atuam de forma passiva e individualista, não estando alinhado com a formação de sujeitos autônomos, críticos, cooperativos e protagonistas de sua própria formação.

Na contramão desta realidade, abordagens fundamentadas nas teorias cognitivas da aprendizagem, tal como a epistemologia genética (Piaget, 1978), o construtivismo sócio-histórico (Vygotsky, 1998), a pedagogia da pergunta (Freire e Faundez, 1985) e a aprendizagem significativa (Ausubel, 1963) têm sido concebidas, testadas e vem

demonstrando ganhos quando comparadas às abordagens tradicionais. Este é o caso das Arquiteturas Pedagógicas (AP), proposta por Carvalho, Nevado e Menezes (2005).

Referente à Educação Básica, além dos aspectos relacionados à implementação de formas inovadoras de ensino, há que se considerar a necessidade de se desenvolver nos currículos o Pensamento Computacional (PC), um elemento previsto como Eixo no Parecer CNE/CEB 2/2022, que ampara o ensino de Computação na Educação Básica, bem como, é parte integrante das Diretrizes da Sociedade Brasileira de Computação (SBC) para o Ensino de Computação nas escolas do país, enfatizando que o PC atua como um dos “pilares fundamentais do intelecto humano, junto com a leitura, a escrita e a aritmética pois, como estas, serve para descrever, explicar e modelar o universo e seus processos complexos” (Ribeiro et al. 2019, p. 06).

De forma complementar, visando proporcionar uma formação que proporcione um olhar dos estudantes para os grandes tipos de problemas enfrentados no mundo e promover oportunidades de atuação que contribuam na resolução dos mesmos em seus contextos de vida e sociedade, entende-se que um bom caminho é trazer à discussão a Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), que estabelece os Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS), de forma que os estudantes reflitam sobre a importância do “desenvolvimento humano e o atendimento às necessidades básicas dos cidadãos por meio de um processo econômico, político e social que respeite o ambiente e a sustentabilidade” (Moreira et al, 2019, p. 02).

Nesta perspectiva, busca-se contribuir para o avanço do PC na educação básica através de uma abordagem que se distancia das formas tradicionais de ensino. Propõe-se uma AP que apoia o trabalho docente por meio de uma estratégia pedagógica que habilita os estudantes a compreenderem, analisarem, especificarem e organizarem as soluções de problemas, através do desenvolvimento dos pilares clássicos do PC: decomposição, reconhecimento de padrões, abstração e algoritmos.

2. Fundamentação Teórica

2.1. Arquiteturas Pedagógicas

Conforme Carvalho, Nevado e Menezes (2005), uma AP objetiva desenvolver uma proposta pedagógica em sintonia com as possibilidades oferecidas pelas tecnologias digitais, sendo estruturas de aprendizagem realizadas a partir da confluência de diferentes componentes: abordagem pedagógica, *software*, *internet*, inteligência artificial, educação a distância e concepção de tempo e espaço. Seus pressupostos curriculares compreendem pedagogias abertas capazes de acolher didáticas flexíveis, maleáveis e adaptáveis a diferentes enfoques temáticos, além da ampliação dos espaços e tempos da aprendizagem.

De acordo com Nevado (2016), as APs encontram suporte na articulação entre a concepção construtivista de aprendizagem (Piaget, 1973) e a pedagogia da pergunta (Freire, 2011). De acordo com Carvalho, Nevado e Menezes (2005), essa articulação pode ser sintetizada em 05 princípios pedagógicos: **(1)** busca de soluções para problemas reais; **(2)** transformação de informações em conhecimentos; **(3)** incentivo a autoria, a interlocução e o uso de diferentes linguagens; **(4)** promoção da construção da autonomia e da cooperação; **(5)** promoção de sujeitos investigadores e reflexivos.

Nesse sentido, as APs pressupõem uma postura ativa dos estudantes, envolvendo a cooperação nas práticas de pesquisa, atividades interativas, autorais, com apoio de suporte tecnológico e abordagens problematizadoras por parte do professor. Esses

componentes atuam de forma a provocar desequilíbrios cognitivos e suportes para as reconstruções. À vista disso, é importante ressaltar que as APs viabilizam a concepção de novos tipos atividades, dado que se apoiam na plasticidade dos objetos digitais e na possibilidade de interação e cooperação independente de tempo e espaço. Vale destacar que uma AP não se desenvolve de maneira linear, sendo preciso realizar reflexões e revisitar produções feitas para um aprendizado mais profundo.

Segundo Menezes, Castro Junior e Aragón (2020), as tecnologias digitais propiciam novas possibilidades para o desenvolvimento das atividades intelectuais. Assim, para a concepção de uma AP é necessário que a elaboração da proposta pedagógica esteja em sintonia com a cultura digital. Isso significa que é necessário considerar os aspectos pedagógicos integrados às possibilidades tecnológicas para pensar novas iniciativas educacionais.

2.2. Pensamento Computacional

O termo Pensamento Computacional proposto por Wing (2006, p.33), surgiu como uma abordagem “uma concepção de sistemas e compreensão de comportamento humano” que se baseia em conceitos que fundamentam a área da Computação. A partir de suas publicações (Wing, 2006, 2008, 2017) o PC ganhou notoriedade na área da computação e se expandiu para outras áreas, por exemplo, educação.

Conforme Ribeiro et al (2021), embora existam várias definições para o termo PC, existe uma visão convergente de que sua utilização, enquanto ato de pensar como um cientista da computação pode auxiliar na solução de problemas para diferentes situações e áreas. Segundo Wing (2006), ao se desenvolver as habilidades do PC nos estudantes, também se está desenvolvendo competências e habilidades para os profissionais do futuro e cidadãos de uma sociedade que requer um pensar rápido, resolver problemas atípicos, analisar e sistematizar ações que contemplem desafios diários.

De acordo com Valente (2019), as habilidades do PC se enumeram para além de uma dezena. Neste artigo, quatro delas são mais relevantes para o propósito estabelecido: **abstração**) habilidade de sintetizar ideias, de realizar generalizações, de filtrar a informação imprescindível à compreensão de determinado objeto de investigação; **decomposição**) compreensão um problema complexo a partir da decomposição em partes menores; **reconhecimento de padrões**) identificar regularidades ou características comuns em conjuntos de dados, informações ou problemas; **algoritmo**) conjunto de passos específicos para resolver um problema.

É importante destacar que o PC não se estabelece na Educação apenas por meio de legislações que o validem, mas sim através de iniciativas educacionais que priorizem como os estudantes aprendem de maneira mais eficaz, explorando os domínios das estratégias metacognitivas do PC (Denning, 2017). De forma complementar, é importante apoiar os professores no desenvolvimento de estratégias pedagógicas que habilitem o desenvolvimento do PC no contexto de suas disciplinas.

2.3. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Os ODS (Ods, 2024) foram estabelecidos pela ONU em 2015 como parte da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Esta agenda global representa um compromisso universal para acabar com a pobreza, proteger o planeta e garantir paz e prosperidade para todos até 2030. Compostos por 17 objetivos interconectados, os ODS abrangem uma ampla gama de questões socioeconômicas e ambientais, como erradicação da pobreza,

cidades sustentáveis, ação climática, e parcerias para alcançar essas metas. Reconhecendo a interdependência dos desafios globais, os ODS promovem a necessidade de ações integradas e colaborativas em níveis global, regional, nacional e local para um desenvolvimento sustentável.

No contexto educacional, em particular na educação básica, a integração dos ODS não só enriquece o currículo escolar com temas relevantes e contemporâneos, mas também prepara os jovens para lidar com os desafios do século XXI de maneira informada e responsável. Projetos como hortas escolares contribuem para o ODS 2 (Fome Zero) e ODS 12 (Consumo e Produção Sustentáveis), ensinando sobre segurança alimentar, ciclo de vida das plantas e agricultura sustentável. Iniciativas de reciclagem e gestão de resíduos promovem o ODS 12, com foco em consumo responsável e preservação de recursos naturais, além de apoiar ações contra mudanças climáticas (ODS 13). Projetos de educação ambiental e conservação de recursos hídricos incentivam a conscientização sobre água limpa e saneamento (ODS 6). Esses são alguns exemplos de atividades práticas e interdisciplinares que enriquecem o aprendizado dos alunos, capacitando-os como agentes de sustentabilidade em suas comunidades escolares e locais.

3. Trabalhos Correlatos

A temática do PC tem sido amplamente discutida e pesquisada pela comunidade acadêmica. Considerando as publicações do repositório SBC *Open Lib* (<https://sol.sbc.org.br>), encontra-se um número crescente de trabalhos que envolvem o PC. No caso específico do *Workshop* de Informática na Escola (WIE), mais de 70 trabalhos foram publicados desde 2013 relacionados ao tema, desde o ensino de programação e PC (Oliveira, Silva e Rodrigues, 2022), formação de professores (Ferreira et al, 2022), resolução de problemas em domínios específicos (Rossi e Aragón, 2023), como relatos de experiências de práticas pedagógicas (Costa Junior et al, 2022).

Embora exista um interesse crescente referente ao PC, diretamente relacionados ao escopo deste artigo, evidenciam-se poucos trabalhos, são eles: Souza e Menezes (2022); Silva, Menezes e Castro Junior (2023); Ribeiro e Crespo (2023) e Rezende, Dullius e Schorr (2024). Ponderando a pesquisa realizada, o presente estudo se diferencia nos seguintes aspectos principais: **i)** as etapas estruturantes da AP foram elaboradas de forma que os estudantes possam desenvolver as etapas/atividades a partir dos pilares básicos do PC; **ii)** o foco da AP está direcionado à criação de soluções voltadas para os ODS, contudo, devido à forma generalista como a AP foi concebida, é possível adaptá-la facilmente para ser utilizada em outras temáticas e com diferentes tipos de atividades; **iii)** o professor tem autonomia para definir o tipo de atividade a ser desenvolvida sobre o objeto de estudo sendo abordado na AP; **iv)** a AP foi criada em conformidade com os princípios norteadores descritos por Carvalho, Aragón e Menezes (2005) e, neste sentido, uma reflexão sobre a aplicação desses princípios na AP é apresentada.

4. Descrição Geral da Arquitetura Pedagógica Proposta

4.1. Elementos Essenciais

A concepção da AP proposta neste trabalho levou em consideração os elementos essenciais descritos por Carvalho, Aragón e Menezes (2005). Os mesmos ocorrem no escopo da AP proposta da seguinte forma:

Domínio do Conhecimento: busca de soluções para os ODS da ONU;

Objetivos Educacionais: não há restrição sobre o tipo de solução ou caminho para encontrá-lo, pelo contrário, incentiva-se a construção da aprendizagem através de trajetórias flexíveis e adaptáveis, levando em conta as realidades individuais e de grupo;

Conhecimento Prévio: objetiva-se que os estudantes façam uso de sua bagagem de conhecimentos prévios, direta ou indiretamente ligados ao contexto da atividade, de forma que eles possam ser discutidos, usados, ampliados, aprofundados ou refutados;

Dinâmicas Interacionista-Problematizadora: a AP considera as produções individuais e cooperativas, de forma que os estudantes desenvolvem, inicialmente, sua contribuição inicial através de pesquisas na *web*/livros/cadernos e anotações de ideias; na interação cooperativa, os estudantes do grupo trabalham de forma conjunta a partir das entregas individuais para o desenvolvimento da solução;

Mediação Pedagógica Distribuída: para oferecer oportunidades de desequilíbrios e reconstruções, na AP os estudantes irão agir como mediadores, promovendo a revisão por pares das produções (intragrupo e intergrupos) e considerações sobre os trabalhos na apresentação final. Além disso, o professor atuará como mediador, podendo sanar dúvidas, apoiar em dificuldades diversas, acompanhar o envolvimento dos estudantes e promover incentivos para o bom andamento das atividades;

Avaliação Processual e Cooperativa das Aprendizagens: com as produções individuais e coletivas ocorrendo em várias etapas da AP, a avaliação ocorre ao longo do processo, possibilitando a realização de análises críticas e a promoção da metacognição através da reflexão, acolhimento ou desconsideração de sugestões de melhoria;

Suporte da Tecnologia Digital: para o desenvolvimento das atividades, considera-se vários tempos e espaços, de forma que não ocorrerá, apenas, em tempo corrido e dentro de um espaço único de sala de aula convencional, com todos os estudantes presentes em momentos síncronos. Nesse sentido, faz-se necessária a utilização de um ambiente com funcionalidades e suporte telemático e que permite, por exemplo: registro e compartilhamento das produções; editoração compartilhada de documentos; gerenciamento de permissões de acesso, garantindo a privacidade; gerenciamento de tarefas e acompanhamento de realização; notificação de atrasos etc. De forma complementar, é importante considerar o uso de tecnologias usualmente associadas à Inteligência Artificial (Vicari, 2021), que operem fornecendo suporte a alunos e professores, por exemplo, sobre o registro das atividades, identificando padrões de ação e de artefatos produzidos, sugerindo boas práticas ou estratégias aderentes a contextos típicos, ajudando indivíduos e grupos no desenvolvimento de suas competências.

4.2. Dinâmica da Arquitetura Proposta

A dinâmica da AP é composta para 10 etapas, detalhadas a seguir:

Etapa 01: O professor faz a apresentação sobre a ONU e os ODSs. Objetiva-se conscientizar os estudantes sobre o contexto da sustentabilidade, explicar sobre o papel da ONU, a Agenda 2030 e sobre cada um dos 17 ODS;

Etapa 02: Nesta etapa é feita a escolha dos ODSs que serão trabalhados. Pode ser apenas um ODS para todos os estudantes, um subgrupo de ODS ou todos eles. O professor pode fazer a seleção ou delegar a escolha aos estudantes;

Etapa 03: Neste momento, os integrantes dos grupos são definidos. O professor elabora junto com os alunos os critérios para formação de grupos. Em seguida os alunos formam os grupos em conformidade com as regras definidas;

Etapa 04: O professor define o tipo de atividade a ser desenvolvida. Ele é livre para escolher qual a melhor proposta, levando em consideração as características dos estudantes, os ODSs, os objetivos de sua disciplina etc. Por exemplo, o professor pode optar pela criação de um vídeo, uma maquete ou mesmo um protótipo funcional;

Etapa 05: Nesta etapa os estudantes dos grupos farão o desenvolvimento inicial da atividade definida pelo professor. Esta etapa é subdividida em dois momentos, um individual e outro em grupo, descritos a seguir:

Etapa 05.1: Cada integrante do grupo faz pesquisas e anotações relacionadas a como ele poderia ajudar no desenvolvimento da atividade. Após todos finalizarem, as contribuições individuais são compartilhadas com os colegas do grupo;

Etapa 05.2: O grupo se reúne, analisa, discute e estabelece críticas às contribuições individuais. Em seguida, faz o desenvolvimento da solução da atividade;

Etapa 06: As propostas dos grupos são socializadas com os demais grupos para que a revisão por pares possa acontecer;

Etapa 07: Conforme os critérios de revisão definidos pelo professor, cada grupo analisa, discute e estabelece críticas para propor sugestões de melhoria nas entregas desenvolvidas pelos grupos em revisão;

Etapa 08: Cada grupo que teve sua produção revisada, a partir das contribuições das análises feitas pelos grupos revisores, elabora sua versão final, indicando o que foi aceito, o que não foi aceito e a justificativa para refutar a contribuição do grupo revisor;

Etapa 09: Este é o momento de compartilhar as produções. Cada grupo elabora e faz uma apresentação de sua construção para todos os estudantes e para o professor:

Etapa 09.1: Estudantes e professores têm uma nova oportunidade para se manifestarem com novas críticas, ideias, sugestões de melhorias e elogios. O ideal é que esta interação ocorra durante ou logo após a apresentação de um grupo;

Etapa 10: Como etapa final, os estudantes realizam uma reflexão sobre as atividades desenvolvidas, os aprendizados alcançados, dificuldades enfrentadas e tratativas adotadas e a articulação com seu cotidiano e realidade de vida/mundo.

A avaliação da aprendizagem na AP não segue uma regra específica, permitindo que o professor escolha a forma mais adequada de avaliar os estudantes. Levando em conta que a avaliação no contexto construtivista é processual e contínua (Becker, 2001), sugere-se que ela seja formativa, ocorrendo ao longo de várias etapas, como um método contínuo que ajuda o professor a monitorar o progresso dos estudantes e identificar quaisquer desafios que eles estejam enfrentando durante o aprendizado. Nesse sentido, o professor poderá avaliar as produções individuais e coletivas de cada etapa, fornecendo o *feedback* necessário para ajustes. Além disso, ele poderá verificar o envolvimento dos estudantes nas atividades em grupo, incentivando a participação ativa e efetiva no desenvolvimento das atividades.

Para melhor compreensão da dinâmica da AP proposta, a Figura 01 ilustra os atores envolvidos, as etapas relacionadas a cada um deles e a ordem em que devem ser realizadas. É importante notar que há etapas em que dois atores estão envolvidos; nesses casos, as etapas estão posicionadas nas faixas correspondentes a ambos.

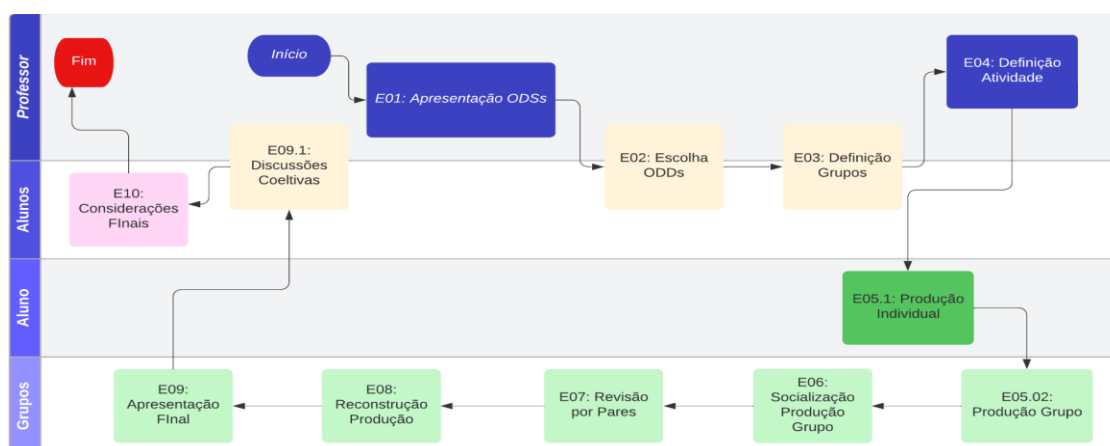


Figura 1. Fluxo de Interações na execução da arquitetura pedagógica.

4.3. Avaliação da AP proposta com relação ao desenvolvimento do PC

As etapas da AP foram elaboradas para que os estudantes tenham a oportunidade de desenvolver as atividades propostas com base nos pilares clássicos do PC: abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e algoritmos. Nesse contexto, a partir do entendimento dos autores deste trabalho, é fornecida uma análise sobre a relação entre as etapas da AP e os pilares do PC considerados neste trabalho.

Na etapa 01, ao serem apresentados aos ODSs, os estudantes são convidados a reconhecer de que forma estão presentes em suas realidades particulares e se já contribuem para a solução dos problemas relacionados. **Na etapa 02**, ao escolher 01 ou mais ODSs a serem trabalhados, os estudantes decompõem o espectro de atuação para algo que seja possível desenvolver no tempo determinado. **Na etapa 03**, os estudantes desenvolvem o pensamento algoritmo e a abstração ao construir junto com o professor os critérios para elaboração dos grupos e a formação do grupo. **Na etapa 05**, ao trabalharem na construção coletiva da solução do grupo, tendo que fazer críticas e análises das contribuições individuais, os estudantes avançam no reconhecimento de padrões, abstraem o que é mais relevante e estabelecem de forma algorítmica a estratégia de construção de solução do grupo. **Na etapa 07**, onde as revisões são realizadas, o reconhecimento de padrões e a abstração se fazem presentes na busca por aspectos importantes e elaborações erradas ou certas, na perspectiva dos estudantes/grupos revisores. **Na etapa 08**, o reconhecimento de padrões e a abstração para as análises e reflexões, a partir das críticas e a estratégia algorítmica para reconstrução da produção final, se fazem presentes. **Na etapa 09**, ao desenvolver a apresentação os estudantes buscam aquilo que é mais importante ressaltar e uma forma lógica de mostrar, além disso, há a manifestação de crítica dos estudantes ao serem apresentados às soluções finais de seus colegas com as devidas incorporações das sugestões e críticas, com isso percebe-se que a abstração, o reconhecimento de padrões e o pensamento algorítmico estão presentes. **Na etapa 10**, os estudantes são levados à reflexão sobre a atividade desenvolvida, estabelecendo comparações, analisando as vivências e refletindo sobre os aspectos positivos e de evolução, neste sentido, entende-se que para desenvolver tal dinâmica, os pilares do pensamento algorítmico, reconhecimento de padrões e abstração estão presentes. **Para as etapas 04 e 06**, entende-se que não há pilares do PC associados.

5. Uma proposta de Suporte Computacional para a AP

Os recursos tecnológicos constituem um dos elementos centrais e estruturantes na concepção de uma AP. Eles potencializam a realização das atividades, as interações, os registros, o compartilhamento, o acompanhamento em fluxo contínuo, as participações individuais e em grupos, dentre tantas que não seriam possíveis sem o suporte tecnológico. Assim, como forma de exemplificar a utilização da AP proposta, relativo ao Suporte Computacional, um protótipo funcional foi concebido fazendo uso do *PBworks* (<https://www.pbworks.com/>). Para a criação dos arquivos de textos e apresentação, os estudantes terão liberdade de escolha, sendo apenas necessário que exista a possibilidade de editoração compartilhada e fornecimento de permissão/bloqueio de acesso.

A Figura 2 traz as etapas 01 e 02 da AP. Na etapa 01, o professor indica que os estudantes façam pesquisas no *website* onde se encontram os ODSs. Além disso, um vídeo explicativo sobre os ODSs é disponibilizado. Na etapa 02, o professor fornece um *link* para um formulário/enquete *online* para que os estudantes possam escolher o ODS a ser trabalhado pela turma (ou a votação pode ser feita em sala de aula).

Arquitetura Pedagógica para Desenvolvimento de Soluções para os ODSs	
Escola do Bem Disciplina Futuro para uma Vida Melhor Professor Fulano de Tal	
Etapa 01: Conhecendo os ODSs da ONU	
Você pode pesquisar sobre as ODSs acessando este link . Fique a vontade para fazer outras pesquisas.	
Neste outro link, trago uma apresentação geral que fiz sobre cada um dos ODS. Clique aqui para ter acesso.	
Etapa 02: Escolhendo o ODS	
Agora que você já se familiarizou com os ODSs, vamos escolher aquele que será nosso objeto central para a criação de soluções.	
Para tanto, vamos ser democráticos e realizar uma enquete. O ODS mais votado ganha. Vamos lá. Clique aqui e dê o seu voto.	

Figura 2. Descrição das etapas 01 e 02.

Na Figura 3, etapa 03, temos a formação dos grupos. Neste caso, o professor fez a escolha dos integrantes dos grupos. Para cada grupo, foi criada uma pasta de trabalho para melhor organização das entregas. E, para cada integrante do grupo, foi criada uma página para inserção da produção individual. Uma página com a construção coletiva do grupo também foi criada. Por fim, uma outra página para inserção dos *links* dos arquivos externos foi disponibilizada. Já a etapa 04 traz a descrição da atividade a ser desenvolvida pelos grupos. A estrutura de pastas e páginas pode ser vista na Figura 4.

Etapa 03: Formação dos Grupos		
Os grupos foram definidos pelo professor. Confira abaixo qual é o seu grupo e os integrantes.		
Grupo 01	José Carlos Paulo Almeida Jussara Leite	Pasta do Grupo 01
Grupo 02	Carlos Salardim Samila Peireira Karol Castro	Pasta do Grupo 02
Grupo 03	Edgard Pimental Tássio Jose Silva Daniele Marinho	Pasta do Grupo 03
Etapa 04: A atividade a ser desenvolvida, consiste em elaborar um projeto a ser desenvolvido e aplicado no contexto da nossa escola. O projeto deverá contemplar as atividades a serem desenvolvidas, responsáveis, planejamento de execução e um orçamento. No final da atividade, os projetos serão enviados para a direção da escola que poderá decidir pela sua implementação.		

Figura 3. Descrição das etapas 03 e 04.

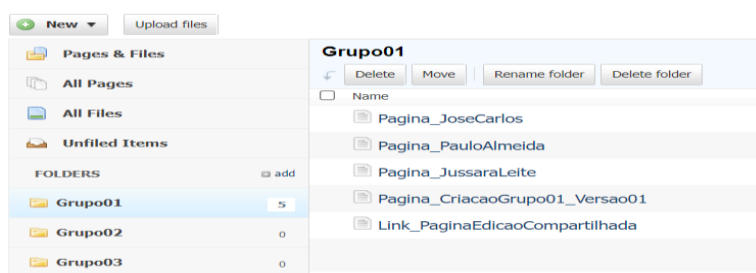


Figura 4. Modelo de página de trabalho do grupo.

Na Figura 5, etapa 05, estão descritas as instruções acerca das construções individuais e coletivas que devem ocorrer. Inicialmente, cada integrante do grupo elabora a sua entrega. Em seguida, os integrantes do grupo fazem uma única entrega. Para viabilizar o trabalho de forma compartilhada, os grupos deverão fazer uso de alguma ferramenta em nuvem (por exemplo: *google docs*). Para restringir o acesso aos integrantes do grupo e professor, deverá ser feita a configuração de compartilhamento.

Etapa 05: Construção individual e cooperativa do grupo

Etapa 5.1: Criação Individual
Cada integrante do grupo faz a sua contribuição individual. Para tanto, na pasta do grupo, crie uma página com seu nome e digite as suas contribuições

Etapa 5.2: Criação Inicial do Grupo
Os integrantes do grupo analisam as construções de cada integrante (etapa 5.1), discutem, criticam e elaboram uma única versão como construção do grupo. A construção do grupo deverá ser feita num arquivo texto em nuvem que permita a edição compartilhada. Isso se faz necessário, pois tal atividade poderá ser feita em momentos diversos do horário de aula. Dentro da pasta de cada grupo, deverá ser criada uma página com um link do endereço do arquivo. Deverá ser dada a permissão de acesso (edição) ao arquivo apenas aos integrantes do grupo e para o professor.

Figura 5. Descrição da etapa 05 e suas sub etapas.

A Figura 6, relaciona-se às etapas 06 e 07. Nelas ocorrem a socialização das construções feitas pelos grupos e as revisões por pares. A alocação de grupos de revisão foi feita pelo próprio professor. Assim, cada grupo terá o seu trabalho revisado por outros dois outros grupos. As construções a serem revisadas foram disponibilizadas em uma página vinculada ao nome do grupo. Esta página, Figura 7, possui espaço para que os grupos revisores coloquem os comentários relacionados à revisão feita.

Etapa 6: Socializando a Construção do Grupo
Cada grupo deverá criar uma página dentro de sua pasta e inserir a criação do grupo, indicando que é a versão 01. Veja o exemplo na página do [Grupo 01](#).

Etapa 7: Analisando e Criticando as soluções dos grupos
Cada grupo deverá ler, analisar e criticar a solução apresentada por outros dois grupos. A crítica deverá ser feita de forma única, na seção comentários no final da página da solução analisada (==>> **Add a comment**).

A distribuição de revisão está mostrada na tabela abaixo. No grupo base, o link do texto a ser analisado já está vinculado.

Grupo Base - Texto Base Análise	Grupo Revisor 01	Grupo Revisor 02
Grupo 01	Grupo 03	Grupo 05
Grupo 02	Grupo 04	Grupo 06
Grupo 03	Grupo 02	Grupo 01

Figura 6. Descrição das etapas 06 e 07.



Figura 7. Página para socialização e espaço de críticas/comentários.

A Figura 8, traz a descrição das etapas 8, 9 e 10. Na etapa 08 ocorre a reconstrução das produções coletivas a partir das revisões feitas. Na etapa 09, é feita a apresentação final para todos os estudantes e professores. Neste momento, ocorrem discussões que poderão evoluir ainda mais as produções. Por fim, na etapa 10, os estudantes fazem a reflexão final sobre a atividade, registrando os aprendizados, dificuldades etc.

Etapa 08: Reconstruindo a solução
 O grupo fará a análise das contribuições feitas pelas análises dos grupos. Nesta análise, deverá fazer a sua ponderação mencionando se concorda ou discorda através de uma resposta ao comentário feito no texto. No caso de haver discordância, deverá responder fazendo a ponderação.
 O grupo deverá criar um novo arquivo com editoração compartilhada em nuvem, dando acesso de edição apenas aos integrantes do grupo e a o professor.

Etapa 09: Apresentação Final
 Cada grupo deverá elaborar uma apresentação em algum software de Slides. Como tal atividade poderá ser feita de forma presencial e remota, é necessário criar um arquivo com edição compartilhada.
 Necessário criar o arquivo e dar acesso de edição aos integrantes do grupo e ao professor. O link do arquivo deverá ser disponibilizado na pasta do grupo, com os demais links dos arquivos com o texto completo da atividade.

Etapa 10: Refletir é preciso!
 Estamos quase no final da nossa atividade. Nesta etapa, vamos fazer uma reflexão sobre as atividades desenvolvidas, relatando os aprendizados alcançados, dificuldades enfrentadas, tratativas adotadas e a articulação com seu cotidiano e realidade de vida/mundo. Legal, né?

Figura 8. Descrição das etapas 08, 09 e 10.

6. Considerações Finais

O artigo apresenta uma nova proposta pedagógica para o desenvolvimento do PC, considerando os pilares clássicos da abstração, decomposição, reconhecimento de padrões e pensamento algorítmico, utilizando como temática os ODSs da ONU. Esta combinação é original e relevante, pois aborda questões contemporâneas de maneira prática e educativa, proporcionando aos estudantes uma formação integral e alinhada aos desafios globais atuais e, ao mesmo tempo, apoia o trabalho docente por sistematizar as atividades a serem desenvolvidas de forma clara, organizada e com suporte tecnológico.

Nesse contexto, o desenvolvimento da AP proposta cria espaços e oportunidades para que a inovação seja inserida no processo educacional, especialmente na educação básica. Espera-se que a AP contribua para o aprimoramento das habilidades cognitivas dos alunos e na maneira como constroem relações com o mundo. Além disso, busca-se potencializar nos estudantes uma formação mais autônoma, reflexiva e cooperativa, promovendo o protagonismo no processo de construção do conhecimento.

Como trabalho futuro será realizada a experimentação da AP proposta, com professores e estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental, matriculados em uma escola da rede pública municipal, no qual serão analisadas evidências do desenvolvimento do PC, evolução da aprendizagem, percepção sobre a cooperação e sobre a estruturação e uso da AP.

Referências

- Ausubel, D. P. (1963). *The Psychology of Meaningful Verbal Learning*. New York: Grune & Stratton.
- Becker, F. (2001). *Educação e Construção do Conhecimento*. Artmed Editora, Porto Alegre.
- Carvalho, M. J.; Aragón, R.; Menezes, C. S. (2005). Arquiteturas pedagógicas para educação a distância: concepções e suporte telemático, *Anais do XVI SBIE*, Juiz de Fora, MG.
- Cne. (2022). Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC. Parecer CNE/CEB nº 2/2022. DF: MEC, 2022. Disponível em: http://undime.org.br/uploads/documentos/phpgKoeop_634030d0d09ff.pdf. Acesso em 25 jun. 2024.
- Costa Junior, A. O.; Honda, F.; Fernandes, L.; Vieira, N. (2022). Pensamento Computacional: Um Relato de Experiência no Estágio Docente do Curso de Licenciatura em Computação. In *Anais do XXVIII Workshop de Informática na Escola*, novembro 16, 2022, Manaus, Brasil. SBC, Porto Alegre, Brasil, 47-58.
- Denning, P. (2017). Remaining Trouble Spots with Computational Thinking. *Communications of the ACM*, vol. 60, n. 3, p. 33-39.
- Ferreira, R. et al. (2022). Formação de Professores e a Integração do Pensamento Computacional no Currículo da Educação Básica. In *Anais do XXVIII Workshop de Informática na Escola*, novembro 16, 2022, Manaus, Brasil. SBC, Porto Alegre, Brasil, 274-283.
- Freire, P. (1975). *Educação como prática de liberdade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 148p.
- _____. (2011). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Freire, P; Faundez, A. (1985). *Por uma pedagogia da pergunta*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Marques, M. O. (1995). *A aprendizagem na mediação social do aprendido e da docência*. Ijuí: Editora Unijuí.
- Moreira, M. R. et al. (2019). O Brasil rumo a 2030? Percepções de especialistas brasileiros(as) em saúde sobre o potencial de o País cumprir os ODS Brazil heading to 2030. *Saúde Em Debate*, 43 (spe7), 22–35.
- Menezes, C; Castro Junior, A. N.; Aragón, R. (2020) "Arquiteturas pedagógicas para aprendizagem em rede". Disponível em: <https://ieducacao.ceie-br.org/arquiteturas-pedagogicas/>. Acesso em 25 jun. 2024.
- Nevado, R. A. (2016). Interação e mediação no contexto das arquiteturas pedagógicas para a aprendizagem em rede. *Revista de Educação Pública*, v. 25, n. 59/1, p. 261-275.
- Piaget, J. (1973). *Estudos Sociológicos*. Rio de Janeiro: Forense.
- _____. (1978). *A Epistemologia Genética*. In: Piaget. São Paulo, Abril Cultural S.A. Coleção Pensadores.
- Oliveira, M. G.; Silva, M. F.; Rodrigues, C. B. (2022). Curso Híbrido Baseado em Moocs de Lovelace e Oficinas Presenciais para Aprendizagem Ativa e Nobre de Pensamento

- Computacional e Programação. In Anais do XXVIII Workshop de Informática na Escola, novembro 16, 2022, Manaus, Brasil. SBC, Porto Alegre, Brasil, 179-188.
- Ods. (2024). Organização das Nações Unidas: Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <https://sdgs.un.org/>. Acesso em: 25 de jun. 2024.
- Rezende, F. C.; Dullius, M. M.; Schorr, M. C. (2024). Arquitetura Pedagógica Amarelinha para o desenvolvimento do Pensamento Computacional. In: Simpósio Brasileiro de Computação na Educação Básica (Sbc-Eb), 1. , 2024, Porto Alegre/RS. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2024 . p. 70-74.
- Ribeiro, L. et al. (2019). Diretrizes da Sociedade Brasileira de Computação para o Ensino de Computação na Educação Básica. Sociedade Brasileira de Computação. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/livros/index.php/sbc/catalog/view/60/263/505>. Acesso em 25 jun. 2024.
- Ribeiro, C. F. et al. (2021). Resignificando o pensamento computacional na perspectiva inclusiva. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 14.
- Ribeiro, C. F; Crespo, S. (2023). Arquitetura Pedagógica Inclusiva e Pensamento Computacional. *Revista Diálogo Educacional*, 23(79), 1429–1449.
- Rossi, M. L.; Aragón, R. (2023). Resolução de problemas em robótica educacional: possibilidades de desenvolvimento das habilidades do pensamento computacional na Educação Básica. In Anais do XXIX Workshop de Informática na Escola, novembro 06, 2023, Passo Fundo/RS, Brasil. SBC, Porto Alegre, Brasil, 704-715.
- Silva, F. X.; Menezes, C. S. de; Castro Junior, A. N. (2023). Arquitetura Pedagógica Baseada no Pensamento Computacional para a Compreensão do Problema & Portfólio de Aprendizagem. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v. 21, n. 2, p. 1–12.
- Souza, P. M.; Menezes, C. S. (2022). Uma Arquitetura Pedagógica para o Desenvolvimento do Pensamento Computacional em Contexto Interdisciplinar. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v. 20, n. 2, p. 290–300.
- Valente, J. A. (2019). Pensamento Computacional, Letramento Computacional ou Competência Digital? *Novos Desafios da Educação*. *Revista Educação e Cultura Contemporânea*, v. 16, n. 43, p. 147-168.
- Vicari, R. M. (2021). Inteligência Artificial aplicada à Educação. In: PIMENTEL, Mariano; SAMPAIO, Fábio F.; SANTOS, Edméa O. (Org.). *Informática na Educação: games, inteligência artificial, realidade virtual/aumentada e computação ubíqua*. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. (Série Informática na Educação CEIE-SBC, v.7) Disponível em: <https://ieducacao.ceie-br.org/inteligenciaartificial>. Acesso em 25 jun. 2024.
- Vygotsky L.S. (1998). *Formação social da mente*. 6ª ed. São Paulo (SP): Martins Fontes.
- Wing, J. M. (2006) Computational Thinking. *Communications of the ACM*, vol. 49, n. 3, p.33-35.
- _____. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 366(1881), 3717-3725.
- _____. (2017). Computational thinking's influence on research and education for all. *Italian Journal of Educational Technology*, 25(2), 7-14.