

Repositório de Ideias

Pedagogia Crítica na Educação em Computação

Nícolas Soldi Kochhann

Instituto Federal do Rio Grande do Sul
Feliz, RS, Brasil
nicolas.kochhann@aluno.feliz.ifrs.edu.br

Vinicius Hartmann Ferreira

Instituto Federal do Rio Grande do Sul
Feliz, RS, Brasil
vinihf@gmail.com

ABSTRACT

Em uma sociedade cada vez mais informatizada, torna-se importante que o ensino de Computação não se restrinja apenas ao domínio técnico. Neste sentido, a Pedagogia Crítica e a Aprendizagem Baseada em Projetos são alternativas para uma educação reflexiva e problematizadora. Porém, desenvolver projetos que alie estas duas abordagens é um desafio. Assim, este artigo apresenta os resultados de um projeto que teve como objetivo desenvolver um repositório digital de projetos para o ensino de Computação com foco na formação cidadã. Com finalidade de avaliar o funcionamento e a viabilidade de utilização do sistema foram categorizados e cadastrados dois projetos oriundos de publicações acadêmicas.

CCS CONCEPTS

• Social and professional topics → Computing Education

KEYWORDS

Educação em Computação, Pedagogia Crítica, Aprendizagem Baseada em Projeto

1 Introdução

O ensino de Computação vem sendo estimulado e ofertado para crianças com idades cada vez menores, como na Educação Infantil e na Educação Básica. Conforme [1], o ensino de computação nestes níveis caracteriza-se por diferentes abordagens, que carregam em si diferentes motivações e direcionamentos. Dentre estas abordagens, a intitulada Equidade e Inclusão apresenta uma visão que se foca em oferecer oportunidades iguais por meio da participação cidadã através da tecnologia.

O cenário em que vivemos demanda uma apropriação da tecnologia em suas mais diversas possibilidades. Mas mais do que apropriação técnica, uma apropriação crítica e consciente. Conforme [2], diante do mito de que o software está sempre certo e que as tecnologias digitais são neutras é preciso ensinar que a Computação e o uso de dados têm limites e que a Ciência da Computação tem responsabilidades reais [3].

Partindo disso, esta abordagem, adotada neste projeto, encontra fundamentos na Pedagogia Crítica. De acordo com [4], um dos pensadores mais proeminentes desta abordagem pedagógica, quando o processo de ensino e de aprendizagem se caracteriza pela figura do(a) docente depositando seu conhecimento nos(as) estudantes, pode ser intitulado de educação bancária. Este modelo de educação, presente em todas as áreas de conhecimento e níveis de ensino, concebe o aprendiz como alguém que irá consumir conteúdo sem analisá-lo de forma crítica, incapaz disso. De acordo com o autor, isto faz com que o opressor mantenha o oprimido debaixo de sua ação, gerando com isso um processo de desumanização. Desta forma, apenas uma educação libertadora é capaz de proporcionar a emancipação do indivíduo por meio da tomada de consciência de sua condição de oprimido.

A educação problematizadora, que promove a humanização, não é algo que se deposita nas pessoas, é práxis que implica ação e reflexão sobre o mundo em que se vive. Esta abordagem exige a superação da relação educador-educando. Em consequência disso, estabelece-se uma relação que considera que ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, mas sim que os indivíduos educam uns aos outros sendo mediados pelo mundo [4].

Ao propor uma pedagogia engajada, [5] defende que os(as) professores(as) precisam conhecer seus estudantes e que precisam identificar o que eles sabem e o que precisam saber para, a partir disso, engajá-los para além da superficialidade. Esta abordagem considera que toda pessoa tem algo com que possa contribuir no processo de ensino e de aprendizagem e isso pressupõe dar voz para todos(as).

Em [4] e [5] não são apresentados meios práticos para a implementação da Pedagogia Crítica e Engajada, todavia existem práticas pedagógicas que podem atuar como facilitadoras deste processo, como a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) [6][7]. A ABP pode ser definida pela utilização de projetos autênticos e realistas, baseados em um problema ou questão com alto teor de engajamento para ensinar conteúdos a partir da cooperação na resolução de problemas [7][8].

Um projeto em ABP pode ser desenvolvido em apenas uma disciplina ou em caráter multi ou interdisciplinar. Dentre as suas características centrais estão a âncora, que é o tema que irá definir o escopo do projeto desenvolvido; a questão, que deverá ser respondida; a cooperação entre as pessoas que participam; voz e

escolha para os estudantes, que podem contribuir de forma significativa na definição e condução da atividade; e apresentação pública dos resultados.

Há diversos exemplos do uso da ABP na educação em computação, conforme [9] relatam em um artigo em que revisam mais de 10 anos de uso de ABP nesta área, totalizando cerca de 500 projetos. De acordo com os autores, há quatro fatores críticos para o sucesso de ABP na Computação, como o grau de experiência e de motivação dos estudantes em conduzir e finalizar as atividades; a interação entre estudantes e docentes; e a origem do projeto ou da ideia do projeto. Todavia, poucos são os relatos do uso de ABP para promover uma educação crítica na Computação.

Assim, este artigo apresenta um projeto que tem por objetivo desenvolver um repositório virtual de propostas de projetos de ensino de Computação baseados na Pedagogia Crítica. Para isso, foram realizadas alterações no modelo de ABP proposto por [7] e desenvolvido um sistema web.

O artigo está organizado de forma que na seção 2 são apresentados os procedimentos metodológicos adotados neste projeto; na seção 3 são apresentados os resultados obtidos; na seção 4 são detalhados os resultados; e na seção 5 são apresentadas as conclusões e os próximos passos da pesquisa.

2 Procedimentos Metodológicos

O projeto apresentado neste artigo teve por objetivo desenvolver um repositório de projetos de ensino de Computação fundamentados na Pedagogia Crítica e na Aprendizagem Baseada em Projetos. Assim, a pesquisa se classifica como de natureza aplicada e adota uma abordagem qualitativa. A primeira etapa do projeto foi a revisão bibliográfica sobre ABP no ensino de Computação.

Esta revisão tinha como finalidade identificar quais eram os autores e os elementos centrais do desenvolvimento de ABP nesta área. Como resultado da revisão, foi adotado nesta pesquisa o modelo de ABP mais frequente, proposto por [7], composto pelos elementos descritos no Quadro 1.

Quadro 1. Elementos básicos para um projeto de ABP [7].

Componente	Descrição
Âncora	Informações básicas para contextualizar e gerar interesse.
Questão motriz	Questão que irá guiar as atividades no geral.
Tarefas	O que deve ser respondido?
Recursos	Os recursos necessários para a realização do projeto.
Artefatos	O que é produzido no projeto.

Para que este modelo contemplasse a perspectiva da Pedagogia Crítica, o modelo proposto por [7] foi adaptado pelos autores, de modo que incluísse aspectos que levassem à construção de projetos reflexivos e problematizadores. O Quadro 2 sintetiza os elementos que foram adotados para a construção de projetos de APB e Pedagogia Crítica.

Quadro 2. Elementos adotados para a construção de projetos de ABP e Pedagogia Crítica.

Componente	Descrição
Título	Identificação resumida do projeto.
Âncora	Informações básicas para contextualizar e gerar interesse.
Questão motriz	Questão que irá guiar as atividades no geral.
Disciplinas	Quais disciplinas de Computação estão relacionadas ao projeto?
Tema	Seleção dos Objetivos de Desenvolvimento de Sustentável (ODS) alinhados ao projeto [10].
Recursos	Quais são os recursos necessários para a realização do projeto?
Artefatos	O que será produzido no projeto.
Grupo	Projeto individual ou coletivo.
Metodologia	Procedimentos para a realização do projeto.
Avaliação	Como será avaliado o projeto.
Referências	As referências que fundamentam o projeto.

Dentre as adequações realizadas, a principal foi a de incluir dentro da construção de um projeto ABP os ODS. Estes objetivos, propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU), são um apelo para um esforço global em ações estratégicas que busquem garantir a paz e a prosperidade para todos em todos os lugares.

Na sequência, foi desenvolvido um protótipo de alta fidelidade do repositório digital para a web com a finalidade de tornar concreta a ideia do repositório para que pudessem ser realizados testes de usabilidade antes do início da implementação em linguagem de programação. Assim, a usabilidade do protótipo foi avaliada e alterada a partir da Heurística de Nielsen [11] pelos autores do trabalho.

Após a realização das alterações no protótipo, o sistema foi desenvolvido com as linguagens de programação PHP, HTML, CSS e Javascript e com o banco de dados MySQL. O sistema foi finalizado e está disponível no link: repositoriodeideias.vhflabs.com.br. Ainda, dois projetos que

XVI Computer on the Beach

02 a 05 de abril de 2025, Itajaí, SC, Brasil

aplicam ABP e Pensamento Crítico foram selecionados na literatura, categorizados e adicionados ao repositório virtual.

3 O Repositório de Ideias

Nesta seção será apresentado o repositório desenvolvido. O sistema possui duas funcionalidades básicas, a inserção de um novo projeto e a pesquisa por projetos cadastrados. É importante mencionar aqui que não há necessidade de autenticação no sistema, uma vez que antes de os projetos serem disponibilizados para a comunidade são avaliados quanto ao conteúdo pela equipe do projeto e só então são liberados.

3.1 Adicionar um Novo Projeto

Na seção intitulada “Criar uma nova ideia” a pessoa usuária deverá informar os dados sobre o seu projeto ABP, como o título, a âncora, a questão motriz, a descrição dos processos de organização e avaliação, as referências utilizadas, os materiais necessários para realização, os artefatos previstos para o projeto e o tema (Figura 1).

Criar uma nova ideia

Título do projeto:
Digite o título do projeto...

Questão motriz:
Digite a questão motriz do projeto...

Disciplina:
☐ Programação ☐ Fundamentos da computação ☐ Banco de dados ☐ Redes de computadores ☐ Práticas de hardware e software ☐ Informática instrumental

1 ERRADICAÇÃO DA POBREZA 2 FOME ZERO E AGRICULTURA SUSTENTÁVEL 3 SAÚDE E BEM-ESTAR 4 EDUCAÇÃO DE QUALIDADE 5 IGUALDADE DE GÊNERO

Figura 1. Tela de inserção de projeto ABP no Repositório de Ideias.

A seleção do(s) tema(s) central(is) do projeto é realizada a partir dos ODS. Para isso, eles são exibidos junto da imagem ilustrativa presente no site original. Utilizou-se esta abordagem para facilitar a identificação dos objetivos (Figura 2).

Disciplina:
☐ Programação ☐ Fundamentos da computação ☐ Banco de dados ☐ Redes de computadores ☐ Práticas de hardware e software ☐ Informática instrumental

1 ERRADICAÇÃO DA POBREZA 2 FOME ZERO E AGRICULTURA SUSTENTÁVEL 3 SAÚDE E BEM-ESTAR 4 EDUCAÇÃO DE QUALIDADE 5 IGUALDADE DE GÊNERO 6 AGUA POTÁVEL E SANEAMENTO 7 ENERGIA LIMPA E ACESSÍVEL 8 TRABALHO DECENTE E CRESCIMENTO ECONÔMICO 9 INDÚSTRIA, INOVAÇÃO E INFRAESTRUTURA 10 REDUÇÃO DAS DESIGDADES 11 CIDADES E COMUNIDADES SUSTENTÁVEIS 12 CONSUMO E PRODUÇÃO RESPONSÁVEIS 13 AÇÃO CONTRA A MUDANÇA CLIMÁTICA 14 VIDA NA ÁGUA 15 VIDA TERRESTRE 16 PAZ, JUSTIÇA E INSTITUIÇÕES EFICAZES 17 PARCERIAS E MEIOS DE IMPLEMENTAÇÃO

Âncora:
Digite a âncora do projeto...

Figura 2. Seleção do tema do projeto a partir dos ODS.

No cadastro do projeto a pessoa usuária também deverá informar quais são os artefatos produzidos, os materiais dos quais o projeto necessita para sua realização e uma explicação detalhada da metodologia que deve ser empregada e de como deve ser realizada a avaliação (Figura 3).

Materiais necessários:
☐ Caderno de campo ☐ Computador ☐ Internet ☐ Impressora

Artefatos previstos:
☐ Software funcional ☐ Revisão sistemática ☐ Artigo científico ☐ Protótipo ☐ Resumo ☐ Apresentação

Metodologia:
Descreva a metodologia utilizada no projeto...

Avaliação:
Descreva como é feita a avaliação dos envolvidos no projeto...

Referências:

Figura 3. Tela de submissão do projeto.

Todas as opções selecionáveis são pré-cadastradas no sistema e podem ser atualizadas pela administração. Além disso, para garantir que existam informações suficientes para realização do projeto, todos os campos são considerados obrigatórios.

3.2 Pesquisar projetos

Na seção intitulada “Buscar uma ideia”, a pessoa usuária pode pesquisar por título ou por palavras que apareçam em qualquer lugar do projeto, além disso é possível selecionar se o projeto pesquisado é para ser desenvolvido em grupo ou de modo individual.

Ao pesquisar por um projeto, são exibidas na tela informações essenciais sobre ele, como seu título, quais são os ODS selecionados como tema e também para quais disciplinas eles são voltados. A partir do resultado exibido é possível acessar o projeto, evitando assim mais cliques até o resultado desejado (Figura 4).

Buscar uma ideia

Digite o título a pesquisar...

Buscar

Resultados da busca:

- O Desenvolvimento de Tecnologias Cívicas Como Forma de Exercício da Cidadania - Educação de qualidade, Paz, Justiça e Instituições Eficazes
Banco de dados, Programação
- Combate ao Discurso de Ódio em Redes Sociais: O Relato de uma Experiência de Articulação Entre Direitos Humanos e Interação Humano-Computador - Educação de qualidade, Igualdade de gênero, Saúde e Bem-Estar
Programação

Figura 4. Tela de pesquisa e de exibição dos resultados.

XVI Computer on the Beach

02 a 05 de abril de 2025, Itajaí, SC, Brasil

Ao acessar o projeto pesquisado, o sistema exibe todas as informações cadastradas. E, para facilitar o compartilhamento do projeto, é possível gerar um arquivo PDF (Figura 5).

O Desenvolvimento de Tecnologias Cívicas Como Forma de Exercício da Cidadania

Em grupo

Questão motriz:

Como aproximar a cidadania das instituições públicas?

Âncora:

Há um elemento central associado à cidadania que é o protagonismo do cidadão. No entanto, sabemos que essa perspectiva se tornou quase um "leitor de" da cidadania. Na prática, os cidadãos se apresentam, em geral, mais distantes do poder público, inclusive distantes das instituições públicas [14]. Neste contexto, compreende-se que a responsabilidade do docente participar de forma ativa na promoção de uma educação com equidade e justiça social [2]. Desta forma, com o objetivo de promover e avaliar o exercício da cidadania com estudantes de um curso Técnico em Informática Integrado ao Ensino Médio, foi proposta uma atividade que consistiu no desenvolvimento de Tecnologias Cívicas.

Disciplinas:

Banco de dados, Programação

Temas:



Metodologia:

A experiência relatada neste artigo teve como objetivo fomentar o exercício da cidadania através do desenvolvimento de Tecnologias Cívicas. A atividade teve duração de um trimestre e consistiu na exploração de dados abertos com a finalidade de responder questionamentos elaborados por grupos de até três estudantes. O grupo se propôs a organizar em grupos para entender a cidadania no desenvolvimento de software e de soft skills, como comunicação, organização e trabalho em equipe. Os grupos deveriam selecionar um conjunto de dados abertos, coletar dados de APIs, analisar dados em planilhas, elaborar questões para serem respondidas através da exploração e manipulação dos dados. Após este processo os resultados deveriam ser apresentados na forma de gráficos interativos incorporados em uma página web. Além da página web, os estudantes deveriam relatar os procedimentos metodológicos para obtenção, tratamento e exploração dos dados e os resultados obtidos em um resumo de até 300 palavras e realizar uma apresentação para a turma. Essas atividades foram permitidas com o objetivo de desenvolver a habilidade escrita e a divulgação dos resultados de cada projeto em um evento realizado na instituição de ensino. O processo de extração dos dados pode ser feito de algumas formas como: Extração de dados a partir de planilha disponibilizada em portal de dados abertos, elaboração de planilha a partir de dados obtidos por API, banco de dados a partir de planilha disponibilizada em portal de dados abertos ou até mesmo consulta diretamente a API.

Avaliação:

Os critérios de avaliação do mesmo são: Adequação do resumo para resumo do evento científico/tecnológico da instituição. Nota máxima 2. Qualidade técnica da qualidade do resumo sob o ponto de vista técnico, no que se refere, a metodologia e os resultados apresentados. Nota máxima 4. Apresentação do Trabalho a qualidade do resumo sob o ponto de vista da legibilidade, apresentação, organização de ideias e apresentação dos resultados e diagramas. Nota máxima 4. A avaliação da produção técnica foi construída com a finalidade de observar o atendimento a critérios de forma e de conteúdo. Os critérios para a avaliação técnica são: Repetição completa. Nota máxima 1. Apresentação da página web (design e elementos utilizados). Nota máxima 2. Visualização dos dados através de gráficos manipuláveis. Nota máxima 3. Detalhamento do processo de extração de dados. Nota máxima 2.

Figura 5. Tela de apresentação do projeto.

4 Resultados

Este artigo apresentou um projeto que teve como resultado o desenvolvimento de um repositório virtual focado na criação e disponibilização de projetos baseados na Pedagogia Crítica e na ABP para a educação em Computação. Além disso, também consta como resultado a adaptação no modelo de ABP de [7] para acomodar projetos alinhados com a Pedagogia Crítica, com a inclusão dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável como tema dos projetos e a necessidade de incluir referências.

Com o objetivo de avaliar o funcionamento do repositório construído, dois projetos selecionados a partir da literatura foram inseridos no repositório e estão disponíveis para a comunidade. O primeiro projeto apresenta uma proposta de integração entre a disciplina de Sociologia e de Tópicos Avançados em Informática que trata sobre Direitos Humanos e IHC [12]. O segundo projeto propõe o desenvolvimento de tecnologias cívicas em disciplinas de Programação como forma de promover a cidadania [13].

A inserção destes projetos no repositório possibilitou avaliar a viabilidade de construir projetos de ABP com foco na Pedagogia Crítica. Os dois projetos, oriundos de artigos publicados, foram catalogados e foi possível preencher todas as informações necessárias previstas no Repositório de Ideias.

5 Conclusão

Uma educação crítica e engajada é urgente na Computação. Tão importante quanto uma pessoa formada na área conhecer e aplicar tecnologias, é necessário desenvolver uma visão crítica dos efeitos que os esforços do seu trabalho resultam na sociedade em que vive.

Desenvolver projetos atrativos que invoquem a necessidade de reflexão é um dos caminhos possíveis para isso. Porém, dentre

diversos fatores, a falta de exemplos acaba impedindo que docentes desenvolvam atividades desta natureza.

O Repositório de Ideias foi concebido e desenvolvido como uma alternativa para este desafio. Nele, pessoas que atuam na educação em Computação podem encontrar projetos de ABP que integram a Pedagogia Crítica. Além disso, a ferramenta de criação de uma nova ideia guiará a construção de um projeto nestes moldes.

Futuramente, serão inseridos mais projetos encontrados na literatura, a fim de centralizar a busca por projetos desta natureza e facilitar o acesso da comunidade às ideias elaboradas por outras pessoas. Assim, espera-se aproximar a educação em Computação da Aprendizagem Baseada em Projetos unida a Pedagogia Crítica.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS).

REFERÊNCIAS

- [1] André Luis Alice Raabe, Natália Ellery Ribeiro Couto, and Paulo Blikstein. 2020. Diferentes abordagens para a computação na educação básica. In *Computação na Educação Básica: Fundamentos e Experiências (Tecnologia e Inovação na Educação Brasileira)*, André Luis Alice Raabe, Avelino Francisco Zorzo, and Paulo Blikstein (Eds.). Penso Editora, Porto Alegre, Brasil.
- [2] Amy J. Ko, Alannah Oleson, Neil Ryan, Yim Register, Benjamin Xie, Mina Tari, Matthew Davidson, Stefania Druga, and Dastyni Loksa. 2020. It is Time for More Critical CS Education. *Commun. ACM* 63, 11 (2020), 31–33. <https://doi.org/10.1145/1234567890>
- [3] Wellington Pereira and Rozelma França. 2022. Ensino de Computação na Educação Básica: Onde está Paulo Freire? In *Proceedings of the XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE'22)*, Manaus, Brasil, November 16, 2022. SBC, Porto Alegre, Brasil, 1404–1414. <https://doi.org/10.5753/sbie.2022.225273>
- [4] Paulo Freire. 1987. *Pedagogia do Oprimido*. 17th ed. Paz e Terra, Rio de Janeiro, Brasil.
- [5] bell hooks. 2020. *Ensinando Pensamento Crítico: sabedoria prática*. 3rd ed. Elefante, São Paulo, Brasil.
- [6] Carl Maida. 2011. Project-Based Learning: A Critical Pedagogy for the Twenty-First Century. *Policy Futures in Education* 9, 6 (2011), 759. <https://doi.org/10.2304/pfie.2011.9.6.759>
- [7] William N. Bender. 2014. *Aprendizagem baseada em projetos: Educação diferenciada para o século XXI [Recurso eletrônico]*. Penso Editora, Porto Alegre, Brasil.
- [8] Walter Carvalho, Carla Rodriguez, and Rafaela Rocha. 2022. *Aprendizagem Baseada em Projetos no Contexto do Desenvolvimento de Jogos: uma Revisão Sistemática de Literatura*. In *Proceedings of the XXXIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE'22)*, Manaus, Brasil, November 16, 2022. SBC, Porto Alegre, Brasil, 267–277. <https://doi.org/10.5753/sbie.2022.22519>
- [9] Robert Pucher and Martin Lehner. 2011. Project-Based Learning in Computer Science: A Review of More than 500 Projects. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 29 (2011), 1561–1566. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.11.398>
- [10] ONU. Organização das Nações Unidas. *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*. Disponível em: <https://sdgs.un.org/goals>. Acesso em: 5 ago. 2024.
- [11] Jakob Nielsen. 2012. Usability 101: Introduction to Usability. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>.
- [12] Vinicius Hartmann Ferreira and Vanessa Petró. 2023. Combate ao Discurso de Ódio em Redes Sociais: O Relato de uma Experiência de Articulação Entre Direitos Humanos e Interação Humano-Computador. In *Anais do XXIX Workshop de Informática na Escola*, novembro 06, 2023, Passo Fundo/RS, Brasil. SBC, Porto Alegre, Brasil, 1037–1047. DOI: <https://doi.org/10.5753/wie.2023.233586>.
- [13] Vinicius Hartmann Ferreira. 2023. O Desenvolvimento de Tecnologias Cívicas Como Forma de Exercício da Cidadania. In *Proceedings of the III Simpósio Brasileiro de Educação em Computação (EDUCOMP'23)*, Online, Brasil, April

XVI Computer on the Beach

02 a 05 de abril de 2025, Itajaí, SC, Brasil

24, 2023. SBC, Porto Alegre, Brasil, 137–144.
<https://doi.org/10.5753/educomp.2023.227999>