



APRENDIZADO BASEADO EM PROJETOS COM FOCO EM METAS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NOS CURSOS DE TECNOLOGIA

ARTIGO ORIGINAL

OHATA, Daniel Domingos Akira de Sá Pimentel¹, NOTARGIACOMO, Pollyana Coelho da Silva²

OHATA, Daniel Domingos Akira de Sá Pimentel. NOTARGIACOMO, Pollyana Coelho da Silva. **Aprendizado baseado em projetos com foco em metas de desenvolvimento sustentável nos cursos de tecnologia.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 08, Ed. 12, Vol. 01, pp. 158-174. Dezembro de 2023. ISSN: 2448-0959, Link de acesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-eletrica/cursos-de-tecnologia>, DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-eletrica/cursos-de-tecnologia

RESUMO

Este artigo explora a integração da estratégia de Aprendizado Baseado em Projetos (ABP) voltada aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) em projetos desenvolvidos nos cursos de tecnologia. O presente estudo utilizou os ODS, que podem ser aplicados em conjunto com o modelo de ABP. Essa combinação foi aplicada na disciplina de Fábricas de Projetos, na qual visa desenvolver propostas que possam atender as necessidades de determinados indivíduos ou da sociedade. Dentro do processo foi aplicado conceitos de engenharia de software e utilizado ferramentas de organização e monitoramento dos alunos por parte dos profissionais de ensino. Por fim, os protótipos elaborados foram avaliados por profissionais na área de desenvolvimento de projetos e pesquisadores da área de projetos sociais, onde obtiveram pontos positivos em sua produção.

Palavras-chave: Metodologias Ativas, Aprendizado baseado em projeto, Objetivos de desenvolvimento sustentável, Aprendizagem cooperativa, Fábrica de projetos.



1. INTRODUÇÃO

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) são uma série de 17 objetivos globais, estabelecidos pelas Nações Unidas em setembro de 2015 (Quadro 1), com o intuito de lidar com os desafios sociais, financeiros e ambientais que o mundo enfrenta. Os ODS foram instituídos como parte da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, sendo que cada ODS tem suas respectivas metas. A soma dessas tarefas chega a 169 metas que buscam assegurar a prosperidade, a paz e a proteção do planeta até o ano de 2030 (IBGE, 2023).

Quadro 1 – Objetivos de desenvolvimento sustentável

Relação dos 17 Objetivos de desenvolvimento sustentável	Metas
1) A erradicação da pobreza	7
2) Fome zero e agricultura sustentável	8
3) Saúde e bem-estar	13
4) Educação de qualidade	10
5) Igualdade de gênero	9
6) Água potável e saneamento	11
7) Energia acessível e limpa	7
8) Trabalho decente e crescimento econômico	12
9) Indústria, inovação e infraestrutura	9
10) Redução das desigualdades	14
11) Cidades e comunidades sustentáveis	15
12) Consumo e produção responsáveis	14
13) Ação contra a mudança global do clima	15
14) Vida na água	10
15) Vida terrestre	12
16) Paz, justiça e instituições eficazes	12
17) Parcerias e meios de implementação	19

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

A implementação dos ODS envolve uma responsabilidade compartilhada entre diversos atores da sociedade, incluindo o setor privado, o setor público e a sociedade

civil. Cada um desses atores desempenha um papel importante na promoção do desenvolvimento sustentável (ONU, 2023).

É importante ressaltar que as universidades desempenham um papel essencial na conscientização, capacitação e mobilização de indivíduos para ações sustentáveis (Figura 1). As instituições de ensino podem integrar os ODS em seus currículos, promover a educação para o desenvolvimento sustentável e incentivar o engajamento dos estudantes em projetos relacionados aos ODS (SDSN, 2018).

Figura 1 – Envolvimento entre as universidades e os ODS



Fonte: A responsabilidade das universidades (tradução SDSN, 2018, p.4).



Tendo em vista a importância da conscientização dos futuros profissionais, surge o questionamento a respeito da forma de aplicação desta abordagem em sala de aula.

Uma solução inicial é a utilização do modelo de Aprendizado Baseado em Projeto (ABP), que se trata de uma metodologia ativa de ensino que coloca o estudante no centro do processo educacional (Bender, 2015). O modelo é amplamente difundido em inúmeros trabalhos acadêmicos devido aos benefícios que a abordagem proporciona ao aluno. Dentre os aspectos positivos, o ABP promove a aprendizagem significativa ao contextualizar o objetivo do projeto alinhando com casos reais, assim como promove o desenvolvimento das habilidades práticas do estudante, testando seus conhecimentos técnicos e interpessoais, além de promover a criatividade e a inovação para o desenvolvimento de soluções (Masson *et al.*, 2012).

Conforme citado, o uso do modelo de ABP pode ser efetivamente aplicado para envolver os estudantes na construção de soluções inovadoras para desafios relacionados aos ODS. Assim, promove o engajamento dos alunos ao capacitá-los a desenvolver projetos e soluções que contribuam para o alcance dessas metas globais. Observando essa responsabilidade, o presente trabalho utilizou na disciplina de fábrica de projetos o modelo de Aprendizagem Baseado em Projetos (ABP), tendo como tema para os trabalhos um dos ODS. O intuito é que durante o semestre de execução da disciplina, a equipe escolha um tema dos ODS, pesquise sobre sua problemática e desenvolva um projeto que busque atender as dificuldades encontradas.

A partir disso, o texto segue estruturado com a fundamentação teórica na seção 2, os materiais e métodos utilizados na seção 3, os resultados obtidos na seção 4 e a conclusão e trabalhos futuros na seção 5 e a disposição das referências bibliográficas utilizadas.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para o desenvolvimento deste artigo se fez necessário compreender sobre o aprendizado baseado em projeto, além do fato de esclarecer como as disciplinas do



curso de análise e desenvolvimento de sistemas podem contextualizar as metas encontradas nos ODS nos projetos sociais.

2.1 APRENDIZADO BASEADO EM PROJETO (MÉTODO DE ABP)

As metodologias ativas são abordagens educacionais que se concentram em envolver ativamente os estudantes no processo de aprendizagem, permitindo que eles assumam um papel ativo na construção do conhecimento. Essas metodologias são projetadas para promover o aprendizado significativo, a autonomia dos alunos e o desenvolvimento de habilidades técnicas e interpessoais (Witt e Kemczinski, 2020). Uma das abordagens ativas é o método de Aprendizado Baseado em Projeto (ABP), essa metodologia de ensino se baseia na execução de projetos para promover a aprendizagem ativa e significativa dos alunos. Nesse modelo, os estudantes desenvolvem seu conhecimento e habilidades ao trabalharem em projetos reais e desafiadores, que envolvem a investigação, a resolução de problemas e a criação de produtos ou resultados tangíveis (Bender, 2015). Dentro do método de ABP, os projetos são detalhadamente planejados para abordar tópicos de interesse dos alunos ou questões relevantes reais. Os projetos podem abranger uma variedade de áreas e disciplinas, permitindo a integração de conceitos e habilidades de diferentes matérias (Antunes; Do Nascimento; De Queiroz, 2019).

Um ponto importante é o papel do educador, o qual se torna um guia do conhecimento para os estudantes na jornada de aprendizagem. O professor, inclusive, atua em diferentes funções ao longo do processo da execução do projeto: auxiliar na definição do tema a ser explorado, definindo seus objetivos com os estudantes e facilitando a aprendizagem dos mesmos (Bender, 2015). As atividades devem ser realizadas pelos alunos, contudo o professor deve organizar e monitorar a equipe, seja nos conflitos ou na falta da colaboração de algum integrante. O docente deve, também, promover e incentivar as tarefas aconselhando e demonstrando como os alunos podem lidar com os desafios encontrados, entretanto a decisão a ser tomada fica a cargo dos estudantes (Condliffe, 2017).



2.2 APLICAÇÃO DO APRENDIZADO BASEADO EM PROJETO

O método de Aprendizado Baseado em Projeto (ABP), como colocado anteriormente, envolve um processo estruturado que guia os alunos e educadores em todas as etapas do projeto. Na visão de Barbosa e De Moura (2013) o ABP deve conter as seguintes diretrizes:

Grupo de alunos: estabelecimento de critérios para a definição da quantidade de pessoas envolvidas no projeto, elemento que impacta a experiência de aprendizagem;

Definição de tempo: estabelecimento claro do tempo de produção para o projeto (tempo disponível para o percurso e entrega do projeto);

Escolha do tema: a definição do tema é um processo negociado entre estudantes e professores, sendo que são considerados os interesses pessoais ou profissionais, por parte do estudante, e pedagógicos e didáticos, por parte do professor;

Finalidade: os projetos a serem desenvolvidos devem ter uma utilidade real para os estudantes, esse fator eleva o interesse do mesmo e seu engajamento pelo projeto;

Recursos: utilização de uma variedade de materiais no processo de elaboração dos projetos, incorporando inclusive recursos que os estudantes podem obter por meio de diferentes fontes, tanto internas quanto externas ao ambiente educacional;

Socialização: o processo de produção do projeto contém etapas de comunicação e de participação do estudante (entre o grupo, com o professor e mesmo com a comunidade).

Seguindo a mesma opinião, Bender (2015) acredita que o método de ABP é flexível e adaptável às necessidades dos alunos e dos objetivos educacionais. Sendo que os pontos principais são a participação ativa e a autonomia dos alunos, tornando o aprendizado mais significativo e relevante (Bender, 2015).



2.3 ENGENHARIA DE SOFTWARE (ES)

Conforme o Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia (CNST) o curso de análise e desenvolvimento de sistemas visa qualificar o estudante na análise, desenvolvimento, implantação, teste de sistemas computacionais de informação utilizando metodologias, tecnologias e ferramentas da engenharia de software (Brasil, 2018).

A disciplina de engenharia de software é essencial para projetos, ao proporcionar uma estrutura organizada, garantindo a qualidade do software e contribuindo para o sucesso do projeto em sua totalidade. Sua responsabilidade é tornar o desenvolvimento de software mais eficiente, controlado e orientado a resultados, possibilitando a construção de sistemas complexos e confiáveis que impulsionam o avanço da tecnologia e da sociedade (Pressman; Maxim, 2021).

Com base nesta premissa, Meireles e Bonifácio (2015) relataram a aplicação do método de ABP mesclando com o método ágil *SCRUM* para a construção de projetos. O modelo ágil utilizado pelos autores é dividido em ciclos de produção e, a cada ciclo terminado, os autores aplicaram ciclos de ensino para absorção do aprendizado executado. Ao término da disciplina, todos os grupos de alunos apresentaram soluções que atendiam os requisitos levantados para cada projeto. Já o trabalho de Tonhão, Medeiros e Prates (2021) aplicou o método de ABP com técnicas de gamificação na disciplina de engenharia de software. Durante a aplicação, os autores observaram que os alunos se engajaram nas atividades ao construir projetos que buscavam atender problemáticas do cotidiano do aluno. Ao fim do semestre todos os grupos apresentaram soluções computacionais para os temas levantados.

Destaca-se que as propostas citadas desenvolveram experimentos aplicando o conteúdo da disciplina de engenharia de software devido este propiciar a oportunidade da construção de um artefato computacional pelos alunos e testar os conhecimentos obtidos em outras disciplinas.



3. MATERIAIS E MÉTODOS

Com base nos elementos apresentados anteriormente, o presente trabalho se pautou em construir uma estrutura organizacional de ensino que aplique os processos de construção de software em conjunto com o modelo de aprendizado baseado em projetos com o foco nos objetivos de desenvolvimento sustentável. Desta forma, se fez necessário estabelecer um modelo baseado no formato apresentado por Barbosa e De Moura (2013) sobre método de ABP e na engenharia de software de Sommerville (2011). Estes modelos adaptados são defendidos pelos autores, contudo cada uma aborda uma determinada etapa na construção do projeto. Observando os dois modelos, o presente projeto sugeriu a criação de ciclo de produção dividido em quatro etapas: Planejamento, Implementação, Validação e Manutenção.

Essas etapas aglomeram atividades aplicadas em aprendizado baseado em projeto e processos de engenharia de software. Cada etapa será apresentada nos subtópicos, destacando as atividades de alunos e professores.

3.1 PLANEJAMENTO

O primeiro passo se trata do planejamento, sendo que a primeira medida é a formação das equipes. O modelo de aprendizado baseado em projeto não prevê uma recomendação da quantidade de pessoas para o desenvolvimento, mas sua definição é necessária para adequar a experiência dos alunos (Barbosa; De Moura, 2013). Entretanto, nos conceitos estipulados pela metodologia ágil SCRUM, o número de uma equipe deve variar entre seis e nove pessoas em um time de desenvolvimento de software (Schwaber; Sutherland, 2020). O valor mínimo indicado pela metodologia se torna relevante dependendo da quantidade de estudantes na classe e o tempo disponível para execução das atividades e acompanhamento das equipes.

Após a definição dos grupos, a próxima etapa se concentra em apresentar os ODS e suas metas. Esse processo visa introduzir o estudante em um cenário real apresentado os problemas sociais que podem estar em seu convívio e que devem ser combatidos pelos setores público, privado e sociedade (SDSN, 2018). É fundamental



que os alunos se aprofundem sobre o tema que escolherão. Essa pesquisa dará à equipe argumentos para escolha do projeto e, desta forma, ampliará o conhecimento dos estudantes sobre as necessidades que o projeto precisa atender, além de identificar as pessoas que serão beneficiadas pelo mesmo (Pressman; Maxim, 2021). Durante este processo cabe ao professor ter o domínio sobre os objetivos de desenvolvimento sustentável para poder transmitir claramente quais são os propósitos que o projeto deverá atingir, assim como o mesmo poderá ser validado (Rossini *et al.* 2020).

Uma vez definido o tema do projeto, os alunos devem iniciar o processo de levantamento de requisitos funcionais e não funcionais a serem atendidos pelo sistema, assim como abordado por Sommerville (2011). Nesta etapa, as documentações das informações levantadas são cruciais para orientar nas ações a serem feitas durante os processos de criação do código-fonte e nos testes de software a serem executados. A confecção de diagramas é um processo comum para documentação das atividades a serem construídas pela equipe, esses registros são norteadores da produção do projeto e ilustram eficientemente a produção do projeto durante a implementação e a sua validação (Sommeville, 2011).

É importante frisar com as equipes que o tempo de duração do projeto é de, aproximadamente, o tempo vigente do semestre letivo acadêmico. Desta forma, o professor deve esclarecer aos estudantes quando é o início e término das atividades. Assim, estabelecendo metas periódicas durante esse tempo de produção do projeto, o que irá construir e organizar o cronograma do projeto (Barbosa; Moura, 2013).

Para o término desta etapa, os estudantes devem escolher a finalidade da ferramenta e sua plataforma de funcionamento, seja um programa para instalações em computadores pessoais, uma aplicação para dispositivos móveis ou uma ferramenta com interface para navegadores. A escolha do tipo de plataforma a ser desenvolvida resultará nas ferramentas a serem utilizadas para o projeto. Neste ponto, o professor desempenha um papel de gestor de projeto, auxiliando nas escolhas dos estudantes. Apesar destes escolherem as ferramentas que tenham maior habilidade, cabe ao



professor observar a capacidade técnica dos estudantes para saber se é possível alcançar as metas estabelecidas do projeto no prazo limite (Bender, 2015).

A etapa de planejamento necessita de atenção para sua execução, seja pelos estudantes ou pelo professor. Essa etapa direciona o caminho do projeto e sua falha põe em risco os processos de aprendizagem do aluno, além do desenvolvimento do projeto.

3.2 IMPLEMENTAÇÃO

Nesta fase se inicia a produção técnica do projeto pautada nas atividades, sendo que é importante frisar que as soluções propostas devem focar em atender os requisitos funcionais e não funcionais abordados na etapa de planejamento. Para este momento o uso dos diagramas desenvolvidos na documentação do projeto se torna imprescindível. Dois exemplos destes documentos são o diagrama de caso de uso, que exemplifica as interações dos usuários destacado como ator e o sistema, e o diagrama de atividades, que modela o fluxo de trabalho, processos e atividades, mostrando o fluxo e o controle das ações (Larman, 2004).

Dependendo da escolha da solução, os projetos a serem aplicados tendem a ter interfaces para utilização dos usuários. O projeto pode se conectar a uma base de dados para persistência das informações que o usuário pode inserir no ambiente ou utilizar aplicações voltadas para dispositivos móveis. Além da produção do código-fonte, os programadores devem atentar para os processos de testes de unidade, integração e sistema do projeto. Essa responsabilidade visa garantir a eficácia do projeto. Lembrando que as atividades aplicadas nos testes de software devem ser relatadas e documentadas, padrão a ser executado durante o processo de produção e, posteriormente, em medidas de manutenção. Esse documento será vinculado ao documento elaborado durante a etapa de planejamento do projeto (Pressman; Maxim, 2021).

A etapa de implementação é um processo complexo que requer atenção aos detalhes e colaboração entre os membros da equipe. A qualidade do código, a integração bem-



sucedida dos componentes e os testes rigorosos são cruciais para garantir que o software seja funcional, confiável e atenda às expectativas dos usuários (Sommeville, 2011).

3.3 VALIDAÇÃO

Conforme mencionado na etapa de planejamento, a validação é o processo que autenticará o funcionamento do projeto perante o usuário final. Esta atividade deve ser realizada de forma voluntária pelo usuário. Assim, a classificação adequada dos voluntários para a validação de testes de aceitação contribui para um processo mais preciso e útil. Uma equipe de desenvolvimento que investe tempo e esforço na seleção de voluntários garantirá que os resultados dos testes sejam representativos e capazes de fornecer percepções valiosas para a melhoria contínua do software (Pressman; Maxim, 2021). Lembrando que os beneficiários identificados durante o planejamento do projeto são os principais modelos de voluntários a serem solicitados para o teste do projeto a ser desenvolvido (Nielsen, 1993).

3.4 MANUTENÇÃO

A manutenção de software é uma prática que foca em garantir a satisfação dos clientes, a qualidade do produto e a adaptação contínua às necessidades do mercado e dos usuários (Sommeville, 2011; Nielsen, 1993). Nesse processo, atividades como análise de problemas, desenvolvimento de correções, testes rigorosos e implantação controlada são executadas. Além disso, a documentação das mudanças realizadas é essencial para referências futuras (Pressman; Maxim, 2021).

É importante frisar que o ciclo de produção tem a duração do semestre letivo e durante a execução da disciplina outras serão ministradas durante o período. Por fim, a avaliação é dividida em três etapas, sendo que a primeira e a segunda são realizadas pelo professor da disciplina. No caso da última etapa é realizada por uma banca de convidados para analisar e validar o desenvolvimento do projeto.



4. RESULTADOS OBTIDOS

Tendo em mãos o ciclo de produção proposto para aplicação, resta utilizar o procedimento com os alunos do curso de análise de desenvolvimento de sistema. A turma utilizada para o processo foi a do quinto semestre (último semestre do curso), composta por 56 estudantes. Por se tratar de alunos do último semestre, é possível identificar a maturidade deles perante as tecnologias aplicadas em projetos, assim como certas habilidades adquiridas durante suas experiências profissionais com ferramentas de organização, desenvolvimento e teste de software.

Dos 56 estudantes, 45 desenvolviam atividades profissionais na área de tecnologia, 5 estudantes atuavam em outras áreas (que não a de tecnologia) e 6 não estavam trabalhando. Foram formadas 8 equipes com 6 estudantes e 2 equipes com 4 alunos, totalizando 10 equipes. Outro ponto a ser mencionado é que a disciplina de engenharia de software foi concluída pelos 56 alunos ainda no primeiro semestre da graduação, contudo, para aplicação do experimento, foi utilizada a disciplina “Fábrica de Projetos”.

As aulas foram divididas em momentos síncronos e assíncronos com o professor. Para o momento síncrono os alunos tiveram aulas com duração de 100 minutos uma vez na semana. Para os momentos assíncronos o professor acompanhou cada equipe por meio da plataforma de gerenciamento de projeto como o *Trello* e a evolução do código-fonte pela plataforma de hospedagem *Github*. As primeiras aulas síncronas foram dedicadas para a formação das equipes e ensino no manuseio das duas ferramentas.

O uso das duas ferramentas se deve aos resultados apresentados no trabalho de Benevides *et al.* (2020) e no trabalho de Silva Júnior, Oliveira e Rodrigues (2019). Ambos os autores utilizaram as ferramentas para gestão da produção de projetos na área acadêmica. Outro fator é que são ferramentas gratuitas e amplamente utilizadas na área profissional.



4.1 PROCESSO DE AVALIAÇÃO

A avaliação consiste em três etapas, sendo que a primeira foi focada em realização da organização e planejamento da equipe, dentro desta etapa os grupos geraram a documentação e uma apresentação do projeto a ser executado. O conteúdo da documentação consiste no levantamento de requisitos, além da elaboração de diagramas que determinaram a estrutura de desenvolvimento do projeto. No caso da apresentação, as equipes confeccionaram slides para demonstrar a sua equipe, seu projeto, justificar a escolha dele, o objetivo do trabalho, os beneficiados, as ferramentas de produção e a criação de um cronograma para entrega. A duração da apresentação se resumiu em cinco minutos, sendo realizada perante o professor e as demais equipes.

Para a segunda avaliação, as equipes apresentaram seus protótipos e realizaram as primeiras etapas de validação do ciclo de produção. Os grupos necessitaram atualizar a documentação do projeto, além de prepararem uma nova apresentação, onde o destaque fica em demonstrar o funcionamento do projeto. A duração das apresentações estendidas para oito minutos.

Entre a segunda e a terceira etapa de avaliação, as equipes estiveram na etapa de manutenção do protótipo com base nas impressões coletadas durante a etapa de validação do ciclo de produção.

Para a terceira avaliação foram convidados dois profissionais de empresas de tecnologia com ênfase na sustentabilidade e duas pesquisadoras de um núcleo de desenvolvimento de projetos sociais. Antes das apresentações, todos os avaliadores receberam um parecer inicial das equipes com apresentações gravadas em vídeo sobre o projeto, sua pesquisa e seu funcionamento. Além da apresentação gravada, as equipes realizaram apresentações para a banca de jurados. As apresentações foram cronometradas e tinham a duração de 15 minutos. Ao término, os jurados poderiam questionar as equipes e avaliar o projeto com uma nota de 0 a 10. Após as apresentações, a menor nota obtida foi 7 e a maior foi 10, sendo que a média ficou



em 8,25. Além das notas, os avaliadores destacaram pontos positivos e negativos no projeto e enalteceram a qualidade e nível de maturidade de cada projeto.

5. CONCLUSÃO

Em suma, o presente artigo destaca a relevância e os benefícios da integração do método de Aprendizado Baseado em Projetos (ABP) associado aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) nos cursos de tecnologia. Por meio dessa abordagem, os estudantes vivenciam desafios reais e complexos do mundo contemporâneo, abordando questões ambientais, sociais e econômicas de maneira inovadora e sustentável, utilizando suas habilidades técnicas e interpessoais.

A abordagem interdisciplinar promoveu a compreensão da interconexão entre tecnologia, sustentabilidade e sociedade, permitindo aos estudantes o desenvolvimento de soluções criativas que atendam aos desafios emergentes. Portanto, a combinação do método de ABP com os ODS não apenas enriquece a formação dos profissionais de tecnologia, mas também contribui significativamente para a construção de um futuro mais sustentável e alinhado com as necessidades globais. A educação baseada em projetos, quando direcionada aos objetivos de desenvolvimento sustentável, se mostra uma abordagem significativa para preparar os alunos para enfrentar os complexos desafios tecnológicos e sociais do cenário atual.

A interação colaborativa em projetos reais oferece aos alunos a oportunidade de aplicar de forma prática os conhecimentos teóricos adquiridos, preparando-os para se tornarem profissionais conscientes e agentes de mudança. A abordagem interdisciplinar promove a compreensão da interconexão entre tecnologia, sustentabilidade e sociedade, capacitando os estudantes a desenvolverem soluções criativas que atendam aos desafios emergentes. Portanto, a combinação do método de ABP com os ODS não apenas enriquece a formação dos profissionais de tecnologia, mas também contribui de maneira determinante para a construção de um futuro mais sustentável e alinhado com as necessidades globais.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTUNES, Jeferson; DO NASCIMENTO, Verônica Salgueiro; DE QUEIROZ, Zuleide Fernandes. Metodologias ativas na educação: problemas, projetos e cooperação na realidade educativa. **Informática na educação: teoria & prática**, v. 22, n. 1, 2019.

BARBOSA, Eduardo Fernandes; DE MOURA, Dácio Guimarães. Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. **Boletim Técnico do Senac**, v. 39, n. 2, p. 48-67, 2013.

BENDER, Willian N. **Aprendizagem baseada em projetos**: educação diferenciada para o século XXI. Penso Editora, 2015.

BENEVIDES, Tânia Moura *et al.* Contribuições do uso do trello na gestão do projeto de extensão “Covid-19: uma visão multidisciplinar”. *In*: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO SUPERIOR À DISTÂNCIA-ESUD**. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Catálogo Nacional de Cursos Superiores de Tecnologia (CNST). Brasília, 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/catalogos-nacionais-de-cursos-superiores-de-tecnologia>. Acesso em: 19 jan. 2023.

CONDLIFFE, Barbara. **Project-based learning**: A literature review. Working Paper. MDRC, New York, NY, 2017. Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED578933.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2023.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores Brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://odsbrasil.gov.br/relatorio/sintese>. Acesso em: 29 jan. 2023.

SILVA JÚNIOR, Josenaldo; OLIVEIRA, Antonio I. S. de; RODRIGUES, Giordano. Uso do Git e Trello para Produção Colaborativa de um Material Didático em LaTeX. *In*: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA (WIE), 25., 2019, Brasília, **Anais** [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019. p. 1114-1118. DOI: <https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2019.1114>.

LARMAN, Craig. **Agile and iterative development**: a manager's guide. Addison-Wesley Professional, 2004.

MASSON, Terezinha Jocelen *et al.* Metodologia de ensino: aprendizagem baseada em projetos (PBL). *In*: **Anais do XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE)**, s.n. 2012, p.13, Belém, PA, Brasil, 2012.

MEIRELES, Maria Costa; BONIFÁCIO, Bruno. Uso de métodos ágeis e aprendizagem baseada em problema no ensino de engenharia de software: Um relato de experiência. *In*: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. 2015. p. 180.



NIELSEN, Jacob. **Usability engineering**. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann Publishers, Inc., 1993.

ONU – Organização das Nações Unidas – BRASIL. **Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil**. Brasília, 2023. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 29 jan. 2023.

PRESSMAN, Roger S.; MAXIM, Bruce R. **Engenharia de software-9**. McGraw Hill Brasil, 2021.

ROSSINI, Cleusa Maria *et al.* A agenda 2030 no contexto das universidades da América Latina: perspectiva de sustentabilidade, diálogo de saber e bem viver. **Salão do Conhecimento**, v. 6, n. 6, 2020.

SCHWABER, Ken; SUTHERLAND, Jeff. The scrum guide. **Scrum Alliance**, v. 21, n. 1, p. 1-38, 2020. Disponível em: <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-US.pdf#zoom=100>. Acesso em: 29 jan. 2023.

SDSN. Sustainable Development Solutions Network. **Getting started with the SDGs in universities**: A guide for universities, higher education institutions, and the academic sector. Australia: New Zealand and Pacific Edition, 2018. Disponível em: <https://ap-unsdsn.org/regional-initiatives/universities-sdgs/university-sdg-guide>. Acesso em: 22 jan. 2021.

SOMMERVILLE, Ian. **Software Engineering**, 9/E. Pearson Education India, 2011.

TONHÃO, Simone de França; MEDEIROS, Andressa de Souza S.; PRATES, Jorge Marques. Uma abordagem prática apoiada pela aprendizagem baseada em projetos e gamificação para o ensino de Engenharia de Software. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM COMPUTAÇÃO (EDUCOMP), 1., 2021, On-line. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. p. 143-151. DOI: <https://doi.org/10.5753/educomp.2021.14480>.

WITT, Diego Teixeira; KEMCZINSKI, Avanilde. Metodologias de aprendizagem ativa aplicadas à computação: uma revisão da literatura. **Informática na educação: teoria & prática**, v. 23, n. 1 Jan/Abr, 2020.

Enviado: 23 de novembro de 2023.

Aprovado: 29 de novembro de 2023.



MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC JOURNAL

**NÚCLEO DO
CONHECIMENTO**

REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR NÚCLEO DO
CONHECIMENTO ISSN: 2448-0959

<https://www.nucleodoconhecimento.com.br>

¹ Mestre em Engenharia Elétrica e Computação e Bacharelado em Sistemas de Informação ambos os títulos pela Universidade Presbiteriana Mackenzie de São Paulo. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6833-8660>. Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0299352892655359>.

² Orientadora. Pós-Doutorado pela Universidade Federal de Uberlândia e Doutora e Mestre pela Universidade de São Paulo. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8292-1644>.