

APLICAÇÃO E RESULTADOS DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA ESTRUTURADA EM APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS: FOCO EM ENGAJAMENTO E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS NO CURSO TÉCNICO DE ELETRÔNICA

Application and Results of a Structured Teaching Sequence in Project-Based Learning: Focus on Engagement and Problem-Solving in the Electronics Technical Course

Luciano Barth Vieira¹

João Alvarez Peixoto²

Resumo: Este artigo apresenta um relato de experiência sobre a aplicação, em sala de aula, de uma sequência didática desenvolvida no âmbito de uma dissertação de mestrado que visou responder à pergunta: “É possível aumentar o engajamento dos estudantes de disciplinas da área de automação, aplicando uma metodologia de Aprendizagem Baseada em projetos?”. Essa sequência é um produto educacional que, por meio da resolução de problemas associados ao mundo real, busca promover o engajamento e a motivação dos estudantes através de 12 fases sequenciais articuladas entre si que trazem os estudantes como protagonistas na construção do conhecimento da aplicação prática dos conteúdos teóricos. Trata-se de uma pesquisa qualitativa aplicada, cujo procedimentos se enquadram como experimentais com levantamento de dados por meio de formulários e análise através do método de triangulação. Foi aplicada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFRS) – Campus Restinga, em uma turma do Curso Técnico Integrado em Eletrônica, na disciplina de Projetos Integradores II. Para a realização da pesquisa, todos os termos de autorização e esclarecimento foram assinados. Além disso, obteve-se a autorização da Comissão de Ética, garantindo-se aos participantes o direito de preservar o anonimato e de desistir da pesquisa a qualquer momento. Embora o universo de aplicação tenha sido pequeno, os dados resultantes obtidos foram positivos e validados pelos estudantes, tanto no que se refere ao aumento do engajamento quanto à validação dos elementos que compõem a sequência.

Palavras-chave: Aprendizagem Baseada em Projetos. Engajamento. Sequência Didática.

Abstract: This article presents an experience report on the classroom application of a teaching sequence developed through a master's thesis that aimed to answer the question: “Is it possible to increase student engagement in automation by applying a project-based learning methodology?” This sequence is an educational product that, through the resolution of real-world problems, seeks to increase student engagement and motivation through 12 sequential, interconnected phases that place students as protagonists in the construction of their knowledge so that theoretical content can be applied in practice. This is an applied qualitative research

¹ Mestre em formação docente para Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática PPGSTEM/UERGS. E-mail: luciano-vieira@uergs.edu.br; luciano.barthvieira@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-6406-928>.

² Doutor em Controle e Automação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Mestre em Controle e Automação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2012). E-mail: joao-peixoto@uergs.edu.br – joao.alvarez.peixoto@gmail.com. ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-1218-0363>.

study, whose procedures are classified as experimental, with data collection through forms and analysis through the triangulation method. It was implemented at the Federal Institute of Education, Science, and Technology (IFRS) – Campus Restinga, in a class of the integrated technical course in electronics, in the Integrative Projects II subject. All authorization and clarification forms were signed for this research, and authorization was obtained from an ethics committee. Participants were guaranteed anonymity and the right to withdraw from the study at any time. Although the application sample was small, the data resulting from this application were positive and validated by the students, both in terms of the increased feeling of engagement and the validation of the elements that make up the sequence.

Keywords: Project-Based Learning. Engagement. Didactic Sequence.

1 Introdução

O presente artigo relata a experiência de aplicação da sequência didática *Automação no dia a dia: uma sequência didática para aprender enquanto soluciona problemas* (Vieira; Peixoto, 2025). Essa sequência constitui um produto educacional, fruto de uma pesquisa qualitativa aplicada³ de um mestrado profissional da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS) cujo universo de aplicação se deu no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS), mais especificamente no Campus Restinga, em Porto Alegre-RS, na disciplina de projetos integradores II do curso técnico em eletrônica.

Essa aplicação do produto educacional teve o objetivo de possibilitar aos estudantes o aumento de seu engajamento e motivação, agindo inclusive no sentimento de permanência no curso e, conseqüentemente, na não evasão escolar. Uma pesquisa realizada pela FGV (2009) aponta que mais de 40% dos estudantes evadem das escolas por falta de motivação. Além disso, outra pesquisa realizada pela UNICEF/Ipec (2022) aponta que, dentre os motivos de evasão, 30% dos estudantes afirmam não conseguir acompanhar as explicações ou atividades passadas pelos professores. Já nos estudantes que pensaram em evadir, segundo essa mesma pesquisa, 50% afirmaram não conseguir acompanhar as atividades propostas pelos professores, 38% sentem que a escola é desinteressante e 35% não se sentem acolhidos na sua escola.

Dados relativos à evasão escolar, extraídos da Plataforma Nilo Peçanha, considerando o ano-base de 2023 e o filtro: cursos do tipo técnico, da região sul, do eixo de controle e processos industriais, subeixo de elétrica, controle e processos industriais e automação, das instituições Cefet, Colégio, Institutos ou Universidades, apresentam uma taxa de evasão de 22,88%. No âmbito do IFRS, local onde foi aplicada a sequência didática, especificamente no subeixo de elétrica, a evasão é de 22,28%. Diante desse cenário, buscou-se uma abordagem pedagógica capaz de reverter o quadro, optando-se pela Sequência Didática Estruturada em Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) como ferramenta para fomentar o engajamento ativo dos estudantes na solução de problemas do mundo real.

Pesquisas científicas discutem o aumento do engajamento dos estudantes (Scheley; Silva; Campos, 2014; Gomes; Boruchovitch, 2016; Vianna *et al.*, 2016; Sasaki; Jesus, 2017) e apontam as metodologias ativas de ensino como estratégias eficazes para atuar no engajamento dos estudantes. Assim, considerando a hipótese de que o maior engajamento dos estudantes com curso contribui para diminuir a evasão escolar, a escolha de uma sequência didática estruturada em Aprendizagem Baseada em Projetos apresenta-se como resposta à seguinte questão motivadora: como possibilitar o aumento do engajamento dos estudantes de disciplina

³ Aprovada em comissão de ética sob CAAE:82253024.8.0000.8091.

da área de automação aplicando uma metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos?

2 Sequência didática

Com o objetivo de integrar os elementos associados à Aprendizagem Baseada em Projetos, as atividades do projeto e os objetivos educacionais, desenvolveu-se uma sequência didática destinada a atuar como instrumento de planejamento e organização replicável pelo professor, tomando como base, além dos conceitos anteriormente apresentados, os pressupostos da metodologia ativa, da aprendizagem significativa e do engajamento.

De acordo com Zabala (1998), uma sequência didática é um conjunto de atividades articuladas, ordenadas e estruturadas. Além disso, sugere-se verificar se, nas unidades anteriores e posteriores da sequência, os conteúdos voltam a ser abordados. Portanto, cada uma das fases desta sequência foi elaborada para não existir de forma isolada, mantendo sempre um sentido e uma vinculação com as demais fases e principalmente com o projeto como um todo.

Ao compreender que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para sua produção ou a sua construção (Freire, 1996), percebe-se a necessidade de promover momentos estruturados e replicáveis, para além da construção do conhecimento, possibilitando assim o aumento do engajamento dos estudantes. Para Faria e Vaz (2019), o engajamento escolar está vinculado à relação que o estudante estabelece com as atividades escolares propostas, sendo influenciado pela interação entre o estudante e o contexto.

Além disso, buscou-se possibilitar uma aprendizagem significativa aos estudantes de forma que as ideias simbolicamente expressas sejam relacionadas de forma substantiva e não arbitrária àquilo que os estudantes já sabem (Ausubel, 1978). Além de momentos que buscam por elementos subsunçores nos estudantes, a sequência didática utiliza metodologia ativa como forma de trazer o aprendiz como protagonista da construção de seu conhecimento. Para Berbel (2012) e Wommer *et al.* (2020), métodos ativos são mais trabalhosos, porém mais exitosos em seu propósito.

Com o intuito de verificar a validade dessa sequência sob a ótica da concepção construtivista, as atividades foram pensadas de forma a responder os questionamentos sugeridos por Zabala (1998, p.63). Na sequência didática, existem atividades a) que nos permitam determinar os conhecimentos prévios que cada aluno tem em relação aos novos conteúdos de aprendizagem, b) cujos conteúdos sejam propostos de forma significativa e funcional para os meninos e as meninas, c) que sejam adequadas ao nível de desenvolvimento de cada aluno, d) que representem um desafio alcançável para o aluno, e) que levam em conta suas competências atuais e as façam avançar com a ajuda necessária, permitindo criar zonas de desenvolvimento proximal e intervir, f) que provoquem um conflito cognitivo e promovam a atividade mental do aluno, necessária para que estabeleça relações entre os novos conteúdos e os conhecimentos prévios, g) que promovam uma atitude favorável, h) que sejam motivadoras em relação à aprendizagem dos novos conteúdos, i) que estimulem a autoestima e o autoconceito em relação às aprendizagens que se propõem, j) que o aluno possa sentir que em certo grau aprendeu, k) que seu esforço valeu a pena, l) que ajudem o aluno a adquirir habilidades relacionadas com o aprender a aprender, e m) que lhe permitam ser cada vez mais autônomo em suas aprendizagens?

Cada elemento da sequência didática, além de ter sido desenvolvido considerando o exposto acima, está diretamente associado à metodologia de aprendizagem baseada em projetos (ABPj). Essa metodologia exige uma mudança estrutural na forma como os estudantes e professores agem, passando os primeiros a serem agentes ativos no seu processo de

aprendizagem, atuando, pensando e construindo seu saber. Enquanto os professores atuam como mediadores e facilitadores no processo de construção do conhecimento dos estudantes (Bender, 2014). O mesmo autor diz que “o ensino na ABPj é mais apropriado para preparar os alunos com habilidades de resolução de problemas e tecnologias do século XXI”. Esse aspecto indica que essa metodologia está mais preparada para enfrentar os desafios da atualidade. Nesta metodologia, alguns pontos principais trazidos por Bender (2014) e BIE (2008) merecem destaque, como: o protagonismo do estudante, a relação com problemas reais, o trabalho em conjunto, a interdisciplinaridade e a avaliação. Todos esses elementos tornam esta metodologia dinâmica, participativa e desafiadora, inclusive nas relações de avaliação, em que se deve avaliar as formas de participação subjetiva dos estudantes, sempre trazendo clareza em relação ao que se espera deles.

Neste estudo, desenvolveu-se a proposta de uma sequência didática em que os alunos farão a execução de um projeto em 12 fases, sustentadas sobre cinco elementos principais representados no quadro 1 com seus respectivos objetivos.

Quadro 1 – Elementos principais e seus objetivos

Elemento	Objetivo
Banco de perguntas	Propiciar uma significação do problema ao estudante, buscando relação direta com sua vida e como consequência pode propiciar um aumento do interesse do estudante na busca pela resposta/solução. A busca pelas perguntas faz parte do termo de aprendizagem expedicionária, que segundo Bender (2014, p. 17), “é uma forma de Aprendizagem Baseada em Projetos que envolvem a realização de viagens ou expedições reais para várias localizações na comunidade relacionadas ao projeto em si”.
Formação de grupos	Propiciar aos estudantes o desenvolvimento pessoal, através de ações que permitam a eles aprenderem a trabalhar em grupo, desenvolver o pensamento crítico e melhorar sua comunicação. Alguns momentos de discussão, como Brainstorming, são fundamentais para a elaboração de uma possível solução, segundo (Grant, 2002), “a meta do processo de brainstorming é produzir o máximo de ideias para a resolução de tarefas sem descartar, nenhuma delas, antes de iniciar a realização do projeto”.
Escolha da pergunta ou problema a ser respondido	permitir que o estudante se identifique com a temática, tendo em vista que ele o faz levando em consideração seus conhecimentos prévios. A problemática escolhida possui relação direta com a questão motriz utilizada em ABPj, que pode ser entendida como “a questão principal que fornece a tarefa geral ou a meta declarada para o projeto de ABPj devendo ser explicitada de maneira clara e ser altamente motivadora, deve ser algo que os alunos considerem significativos e que desperte sua paixão” (Grant, 2002; Larmer; Mergendoller, 2010).
criação das fichas avaliativas	propiciar uma participação ativa dos estudantes, determinando o que e como serão avaliados bem como atribuindo os valores sumativos que possuirão. Possui fundamentação onde “o uso dos roteiros de avaliação aumenta o senso de justiça dos alunos em relação às notas e reduz as objeções a elas” (BIE, 2008, p.66).
produtos finais (artefatos)	Ao final serão três produtos, relatório escrito, prova de conceito e apresentação, respectivamente com os objetivos de permitir aprender sobre a escrita científica, permitir a vinculação dos conteúdos teóricos com a prática e permitir o desenvolvimento da desenvoltura, comunicação e apresentação oral. Tais artefatos podem ser entendidos, segundo Bender (2014, p.17), como “itens

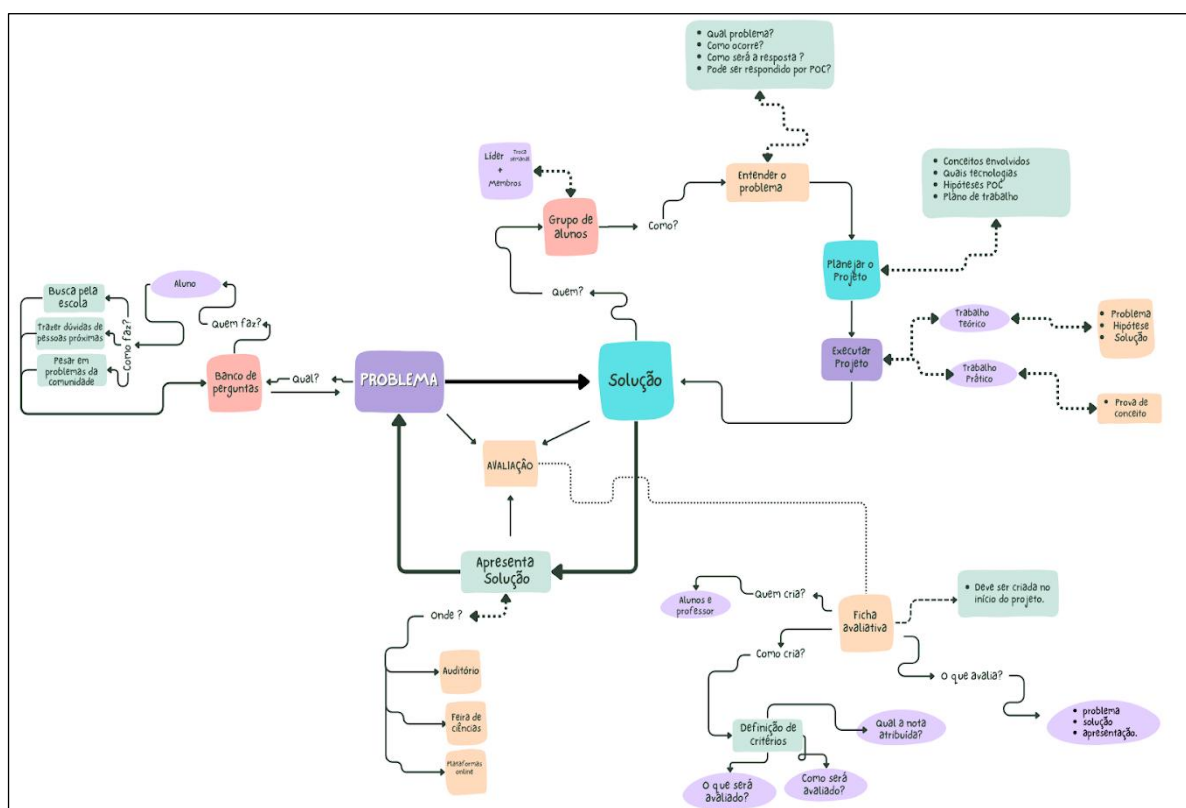


	criados ao longo da execução de um projeto e que representam as atividades relacionadas ao progresso do projeto e as possíveis soluções, ou aspectos da solução, para o problema”.
--	--

Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Diante de todos os conceitos e elementos trazidos acima, a Figura 1 traz um mapa mental que representa uma visão global do projeto como um todo, com os pontos principais e seus fluxos de execução.

Figura 1 – Mapa global do projeto com todos os elementos principais e seus fluxos



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

O projeto começa no elemento Problema da Figura 1 buscando fomentar o interesse dos estudantes, através de uma busca ativa, com intuito de encontrar um problema ou questão que esteja ligada diretamente com o seu cotidiano. Esta ação oferece um significado para a solução de um problema, proporcionando aos estudantes uma forma de aumento de interesse e consequentemente uma aprendizagem mais duradoura. A procura deve ser realizada por cada um dos estudantes de forma individual, de modo a propiciar o desenvolvimento da autonomia em cada aluno, aliado ao desenvolvimento do pensamento crítico, mediante o encontro com o desafio de encontrar um problema de seu cotidiano a ser resolvido.

Após esta busca, a turma de estudantes constrói um banco de perguntas que possa ser visualizado e compartilhado por todos, contendo todos os problemas identificados. Esse momento proporciona aos estudantes o desenvolvimento do pensamento crítico através das discussões sobre as possíveis soluções, e também ao professor visualizar e detectar os

conhecimentos prévios de cada um dos alunos, de forma a identificar os pontos fortes e fracos. Ao final das discussões, os estudantes são separados em grupos e definem um problema para ser solucionado.

A separação em grupos visa desenvolver habilidades, competências e atitudes relacionadas ao trabalho em equipe, permitindo desenvolver o pensamento crítico e a melhora de sua comunicação. Cada grupo deve escolher um problema para ser solucionado e, para que possam desenvolver soluções, os grupos devem levar em conta alguns quesitos obrigatórios. O primeiro é que a solução deve ser apresentada através de uma prova de conceito, que de forma resumida deve ser uma construção prática e funcional de um protótipo que responda ou solucione o problema de trabalho; o segundo é que cada grupo deve criar um produto textual e uma apresentação visual. Tais quesitos são considerados como artefatos produzidos, termo utilizado na metodologia de aprendizagem baseada em projetos. Para Bender (2014, p.16), artefatos “representam as atividades relacionadas ao progresso do projeto e as possíveis soluções” e podem se apresentar em formas de textos, vídeos, provas de conceitos e outros.

A execução de uma prova de conceito surge para que os estudantes experimentem na prática a solução para um problema real. Esta ação possibilita aos alunos vincular conteúdos teóricos a elementos práticos, de forma a produzir um conhecimento significativo e mais duradouro, valorizando a aproximação da teoria com a prática (Dewey, 1979b). Já o produto textual possibilita aos estudantes o início da escrita científica, baseada em normas e tópicos obrigatórios, além do desenvolvimento da habilidade de leitura, da capacidade de buscar fontes e autores e de se comunicar textualmente de forma clara e objetiva. A apresentação, por sua vez, trabalha a comunicação oral eficaz, a desenvoltura, o planejamento, a fala, a organização de tempo e tópicos obrigatórios. Mas o principal objetivo deste momento é valorizar o trabalho dos estudantes, apresentando a solução à comunidade e trazendo uma valorização para o trabalho desenvolvido. As validações e avaliações dos artefatos se darão pelas fichas avaliativas construídas pela turma, na qual constarão os critérios avaliativos.

A criação das fichas avaliativas, além de trazer o estudante como figura ativa neste processo, possibilita aos envolvidos desenvolver a capacidade de avaliação crítica, uma vez que eles mesmos opinam sobre o que deve ser avaliado e como deve ser avaliado. A avaliação participativa é o momento de defesas de ideias. É o momento em que os próprios estudantes percebem a necessidade de avaliar, de pensar o que avaliar, de perceber o que é importante que os estudantes saibam, bem como o que é importante conste nos trabalhos apresentados. Este é o principal objetivo: permitir aos estudantes uma reflexão mais profunda sobre seus conhecimentos, fazendo com que melhorem e evoluam nos pontos que a turma identificou como fundamentais. Além destes pontos, considera-se que a participação ativa na construção das fichas avaliativas aumenta o senso de justiça em relação às notas ou conceitos, reduzindo assim as objeções a elas (BIE, 2008).

A sequência didática possui 12 fases sequenciais pensadas para contemplar os cinco elementos principais do projeto, sendo elas: compreensão do que é um projeto; formação de grupos e identificação de problemas cotidianos; listagem, discussão e escolha do problema a ser resolvido; elaboração de hipóteses de solução; definição da hipótese e dos objetivos; levantamento dos recursos necessários; produção de um texto descritivo da proposta; apresentação parcial do projeto para a turma; construção participativa da ficha de avaliação; Início da construção prática da solução; registro e análise das atividades realizadas; apresentação final dos resultados em formato de mostra ou evento.

Como cada turma possui suas especificidades optou-se por não manter um valor de tempo fixo para cada uma delas, ou seja: pode haver encontros em que serão executadas mais

de uma fase e outros em que a mesma fase será executada. No caso desta aplicação, todas as fases foram executadas em 26 encontros presenciais de 50 minutos cada.

3 Relato de experiência

A aplicação da sequência didática integrou uma pesquisa qualitativa aplicada, cujos procedimentos se enquadram como experimentais, com levantamento de dados por meio de formulários e análise por meio do método da triangulação. O universo de aplicação se deu em uma turma composta por 25 alunos matriculados no Curso Técnico em Eletrônica, na disciplina de Projetos Integradores II, sendo que 22 frequentavam regularmente a disciplina. A distribuição etária da turma foi a seguinte: 6 (seis) estudantes com 16 anos; 12 (doze), com 17 anos; 1 (um), com 18 anos; 2 (dois), com 19 anos; e 1 (um), com 20 anos. Quanto à distribuição por sexo, 59,1% eram do sexo masculino, totalizando 13 estudantes, e 40,9% do sexo feminino, totalizando 9 estudantes.

Inicialmente, apresentou-se a metodologia de Aprendizagem Baseada em Projetos, explicando quais seriam os artefatos que seriam produzidos (escrita, apresentação e prova de conceito). Como atividade inicial, cada estudante deveria identificar um problema de seu cotidiano, a fim de propor uma solução prática. O problema deveria estar relacionado a eletrônica e automação.

No encontro seguinte, foram apresentados quatro problemas. O primeiro, relacionado ao não funcionamento dos semáforos de trânsito quando há quedas de energia; o segundo, relacionado à mobilidade de estudantes com algum tipo de comorbidade ou necessidade no próprio campus; o terceiro, referente à necessidade de haver campanhas residenciais inclusivas para pessoas com problemas de audição. O quarto, foi um problema percebido na própria sala de aula, no qual, em alguns momentos, o aumento do volume das falas começa a ser alto demais e pode desencadear reações em estudantes que possuem necessidades específicas e/ou hipersensibilidade auditiva.

Todos os problemas identificados pelos estudantes possuem relação com a realidade e com o cotidiano, e de fato necessitam de uma solução. Além disso, todas as possíveis soluções associavam atividades práticas a conhecimentos teóricos – um ponto que obrigatório para a execução dos projetos.

A sequência didática propõe diferentes critérios de separação da turma: autonomia, conhecimento, diversidade e aleatoriedade. Porém, para a separação em grupos nesta aplicação, utilizou-se o critério de autonomia, segundo o qual os próprios estudantes se organizam, o que resultou em uma seleção por afinidade pessoal entre os alunos, uma vez que a turma já estaria em uma situação de desconforto por estar vivenciando a novidade de uma metodologia distinta da que os alunos estavam acostumados – o que poderia ser um ponto negativo e prejudicar o objetivo de aumento de interesse nas aulas.

No momento da elaboração das fichas avaliativas, proposto pela sequência didática, se iniciou-se com a apresentação o porquê desta criação e o porquê da participação da turma. Como objetivo, os estudantes deveriam definir o que deveria ser avaliado, de que forma a avaliação ocorreria e os critérios para atribuir a nota ou conceito. Estes seriam aplicados aos três artefatos produzidos, sendo eles a apresentação, o texto e a prova de conceito.

Nessa fase, os estudantes foram participativos. As discussões foram profundas e a intermediação do professor foi importante, ora devido ao fato de que a avaliação não tinha detalhes suficientes que permitissem subsidiar um critério de avaliação, ora devido ao valor

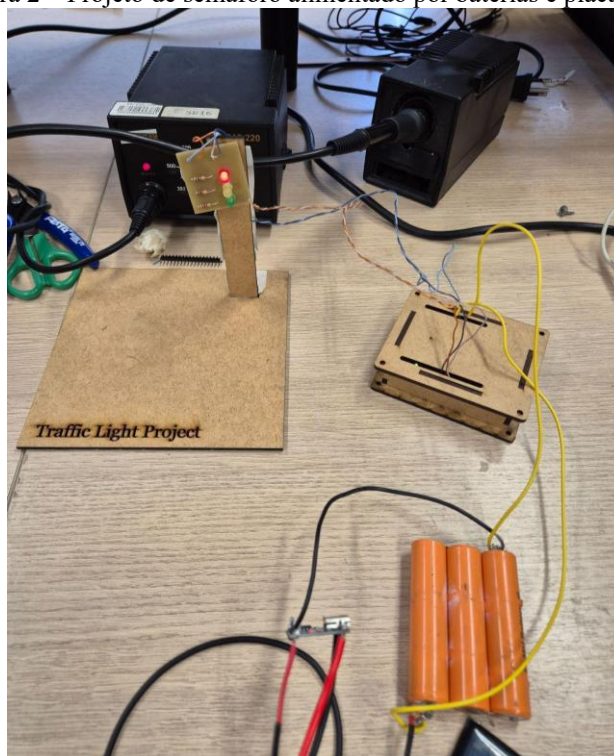
sumativo dos critérios, como exemplo no que dizia respeito aos prazos de entrega dos artefatos. Alguns argumentaram que se o estudante atrasar o dia da entrega ele deveria receber a nota 6. Outros contrapuseram esse argumento, indicando que a nota 6 era menos que a média do curso, e que, portanto, essa forma de avaliação seria injusta. Neste momento a mediação do professor era fundamental para que fossem encontrados soluções intermediárias, até porque o respeito aos cronogramas é vivenciado também fora do ambiente acadêmico e em alguns momentos não pode haver atrasos. Este momento permitiu aos estudantes refletir como é complexa a construção de uma avaliação e dividiu uma responsabilidade que antes era apenas do professor. Por fim, para avaliar a turma, utilizou-se a ficha de avaliação participativa, uma autoavaliação e um parecer avaliativo realizado pelos professores sobre a participação de cada indivíduo em aula.

A ficha avaliativa desenvolvida serviu apenas para subsidiar os pontos mais importantes a serem observados pelos estudantes, não havendo peso nem notas quantitativas para cada elemento. As fichas de autoavaliação possuíam questões sobre o que cada estudante executou no seu projeto e qual membro do grupo mais participou, permitindo uma avaliação individual e de membros do grupo. Já o parecer dos professores levou em conta as ações realizadas pelos estudantes, o desenvolvimento do projeto e os conhecimentos adquiridos. Essas três ferramentas juntas forneceram subsídios para que os professores definissem os conceitos de aprovação.

O grupo que escolheu trabalhar com o problema dos semáforos destacou a importância de buscar uma solução, apresentando exemplos vivenciados na própria comunidade. Os estudantes relataram que, durante as quedas de energia, cruzamentos estratégicos se tornam extremamente perigosos, tanto para pedestres quanto para veículos. Além disso, destacaram que a inoperância dos semáforos pode comprometer o fluxo de veículos de emergência. Como solução, o grupo propôs um semáforo alimentado por baterias recarregáveis e, para ampliar sua autonomia, considerou a utilização de painéis fotovoltaicos, garantindo seu funcionamento mesmo em apagões prolongados.

Para apresentar a proposta, os integrantes produziram uma apresentação visual contendo a problemática identificada, o contexto e a possível solução, bem como um relatório textual com os mesmos elementos. A solução prática desenvolvida incluiu um módulo microcontrolador Arduino, um circuito elétrico próprio para simular o semáforo, um painel solar e uma bateria. Ao final, o grupo demonstrou uma prova de conceito funcional, que solucionava um problema real e integrava conhecimentos teóricos de eletricidade, eletrônica e programação à prática de soldagem, montagem de circuitos e fresagem de placas eletrônicas conforme Figura 2 – projeto de semáforo alimentado por baterias e placa solar.

Figura 2 – Projeto de semáforo alimentado por baterias e placa solar



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

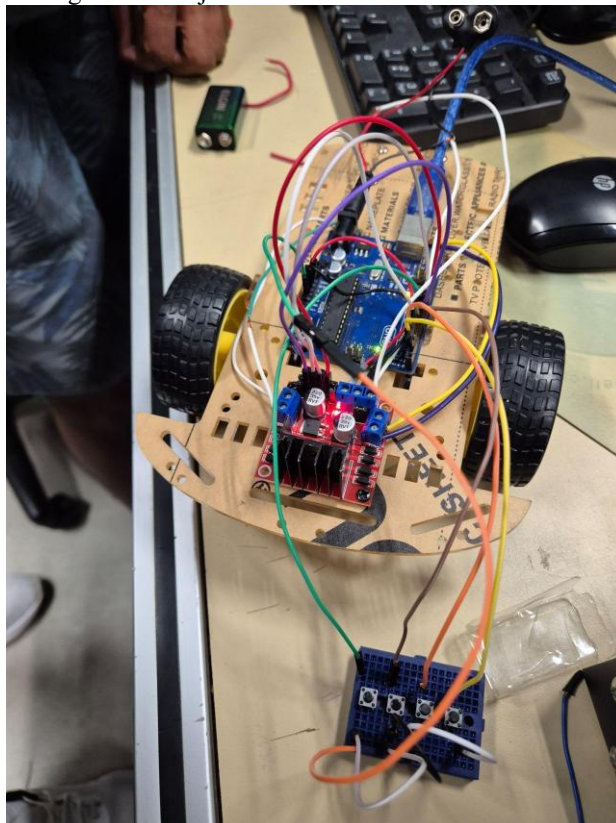
Um ponto relevante a ser mencionado é que inicialmente o grupo hesitou em apresentar seu trabalho à turma. Quando questionados sobre o motivo, responderam: “a apresentação está ruim, não está completa”. Esse momento evidenciou a importância do papel mediador do professor. A apresentação não tem apenas o propósito de expor um problema e sua solução, mas também de permitir que os estudantes identifiquem pontos de melhoria, desenvolvam sua comunicação e compreendam que o aprendizado é um processo contínuo. Após essa reflexão, o grupo decidiu apresentar seu trabalho, consolidando sua experiência de aprendizado.

O grupo que escolheu trabalhar com a cadeira de rodas destacou a relevância do problema identificado ao considerar que alguns alunos enfrentam dificuldades de mobilidade. Além disso, apontaram que qualquer estudante poderia, temporariamente, necessitar de uma cadeira de rodas para se locomover, como no caso de uma fratura no pé. Com base nesse argumento, o grupo apresentou à turma a proposta de construir uma cadeira de rodas motorizada para uso dentro da instituição, com a possibilidade de empréstimo para alunos que precisassem. Esse projeto evidenciou, mais uma vez, a proposta de conexão entre os conteúdos teóricos, as atividades práticas e a relação dos estudantes com o cotidiano.

O grupo realizou a apresentação do problema para a turma e elaborou a documentação escrita com todos os itens obrigatórios. No entanto, durante a execução do projeto, surgiram conflitos entre os membros, o que dificultou o andamento do trabalho e levou a uma mudança na abordagem inicial. A ideia original de construir uma prova de conceito em tamanho real foi substituída por um modelo reduzido. Para isso, os estudantes utilizaram um chassi com rodas de tamanho reduzido, placas eletrônicas e módulo microcontrolador Arduino. Os estudantes do grupo buscaram os conhecimentos necessários para aprender a programar e conhecer os componentes eletrônicos.

O aspecto relevante foi a preocupação com a acessibilidade. O grupo considerou que alguns usuários poderiam ter mobilidade reduzida na parte superior do corpo e, por isso, projetaram uma placa de circuito impresso que permitisse o controle da cadeira com apenas uma mão. A montagem final da prova de conceito pode ser visualizada na Figura 3, com o projeto de cadeira de rodas motorizada.

Figura 3 – Projeto de cadeira de rodas motorizada



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Mesmo sem a construção do modelo em tamanho real, o projeto proporcionou uma experiência valiosa aos estudantes, permitindo que explorassem desafios, validassem suas ideias e compreendessem o nível de complexidade envolvido, mesmo em escala reduzida, demonstrando que até as menores soluções exigem um grande esforço.

O grupo que escolheu trabalhar com a campanha inclusiva subsidiou seu projeto ao trazer a importância de considerar diferentes formas de acessibilidade, inclusive nas coisas mais simples do cotidiano – um aspecto que muitas vezes passa despercebido. Com esse objetivo, os estudantes apresentaram à turma a proposta de uma campanha com efeitos luminosos, que permitisse à pessoa com deficiência auditiva identificar quando alguém estivesse chamando. A identificação desse problema pelos alunos demonstra que compreenderam o propósito da atividade, reforçando a necessidade contínua de tornar os ambientes mais acessíveis.

Para materializar a proposta, o grupo elaborou uma apresentação visual e produziu um relatório que continha o problema, a contextualização e a solução. Na validação do conceito, construíram uma maquete representando uma casa em escala reduzida, onde instalaram uma campanha e luzes internas. Para confeccionar a estrutura em miniatura, utilizaram uma máquina de corte a laser, o que os levou a aprender tanto a teoria quanto a prática envolvida na

programação da máquina, visto que se tratava de um Comando Numérico Computadorizado (CNC).

Já para a campainha, estudaram componentes eletrônicos e lógica de programação, garantindo que, ao pressionar o botão, as luzes internas piscassem, reforçando mais uma vez a conexão entre teoria e prática. Muito embora a ligação pudesse ser apenas física e direta, o grupo optou por realizar o acionamento através de um microcontrolador para que as luzes piscassem seguindo uma ordem pré-programada. Essa prova de conceito pode ser visualizada na Figura 4 – projeto de campainha acessível que utiliza o acendimento de luzes.

Figura 4 – Projeto de campainha acessível que utiliza o acendimento de luzes



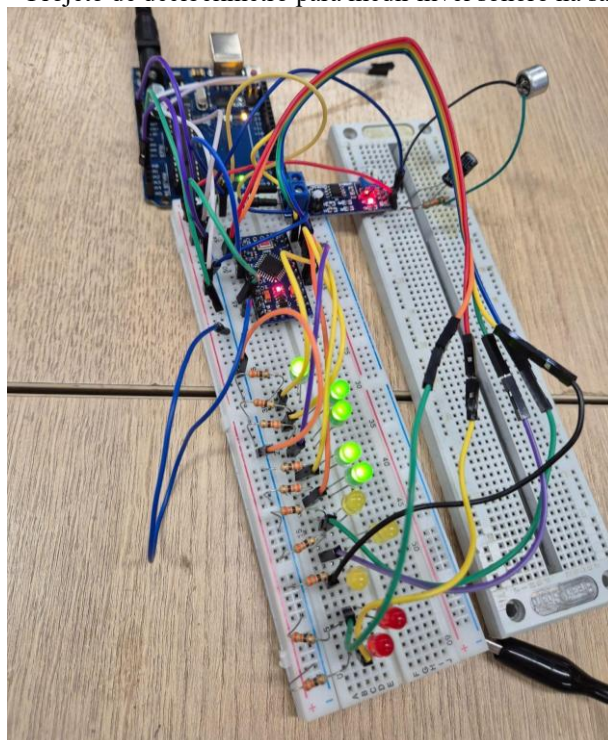
Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Ao final, o grupo considerou aprimorar o projeto, substituindo a fiação elétrica por um sistema de comunicação sem fio entre o botão e as luzes. No entanto, essa melhoria não pôde ser implementada devido a não haver mais aulas disponíveis.

O grupo que escolheu trabalhar com o decibelímetro – um aparelho utilizado para medir o nível sonoro – fundamentou sua proposta na necessidade de uma estudante da turma que possuía hipersensibilidade auditiva, para quem o excesso de barulho funcionava como um gatilho de reações adversas. Com base nesse contexto, o grupo apresentou como solução um sensor a ser instalado nos cantos dos quadros brancos em sala de aula. Esse sensor utilizaria um sistema de luzes indicativas: verde para um nível de ruído aceitável, amarelo para moderado e vermelho para alto.

Os estudantes realizaram a apresentação do problema e da solução para a turma, além de entregarem a documentação textual exigida. Antes de iniciar a construção do dispositivo, precisaram viabilizar o projeto, o que envolveu a compreensão do funcionamento de microfones, amplificadores e programação, reforçando a conexão entre teoria e prática. Para obter os componentes necessários, desmontaram caixas de som e outros equipamentos eletrônicos, reaproveitando peças. Como resultado final, conseguiram montar um dispositivo funcional, capaz de identificar o nível de ruído e sinalizá-lo visualmente por meio das luzes. A prova de conceito prática pode ser visualizada na Figura 5 – projeto de decibelímetro para medir nível sonoro na sala de aula.

Figura 5 – Projeto de decibelímetro para medir nível sonoro na sala de aula



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Esse projeto demonstrou uma aplicação direta no ambiente escolar, evidenciando a importância de considerar as necessidades específicas dos próprios estudantes e promovendo um espaço de aprendizado mais acessível e inclusivo.

4 Considerações

Percebeu-se que, ao propor a resolução de um problema real do cotidiano, a sequência didática permitiu que os estudantes atuassem como protagonistas de seus processos de aprendizagem. O resultado foi a elaboração de projetos autênticos, com aplicação prática. Além disso, observou-se que os estudantes estavam engajados em participar das aulas, das discussões e das montagens práticas, demonstrando, ainda, estarem motivados na busca dos conhecimentos necessários. Esse engajamento também foi observado ao longo das aulas, das apresentações e da construção das fichas avaliativas. Para mensurá-lo, foram realizadas duas questões em escala Likert, com a indicação de 1 (não influenciou) a 5 (influenciou muito). A primeira era sobre a influência da metodologia aplicada na disciplina e a vontade de permanecer no curso. 77,3% dos estudantes marcaram 4 e 5. A segunda perguntava se os estudantes acreditavam que a metodologia aplicada influenciou de forma positiva no engajamento. 72,8% assinalaram 4 e 5, evidenciando assim um nível positivo de influência da metodologia utilizada. Os resultados completos encontram-se na dissertação que originou este produto educacional.

Permitir aos alunos discutir sobre a construção das formas de avaliação (o que, como e quanto cada critério vale) imputou a eles a responsabilidade de pensar criticamente sobre suas ações e levou ao desenvolvimento de um pensamento reflexivo e crítico. Este momento foi

importantíssimo durante a aplicação da sequência didática, pois foi nele que houve um maior entrosamento entre todos os estudantes da turma, marcado pelo ouvir, falar, contrapor e decidir. No total, 77,3% dos estudantes acreditam ser muito importante participar da construção de suas fichas avaliativas.

Em alguns momentos foi importante e necessária a atuação do professor enquanto agente mediador – ora fornecendo o caminho de como fazer e o que buscar (sempre com um viés de instigar o pensamento e não apenas dar as respostas), ora demonstrando ao aluno que apresentar, escrever e montar não necessariamente estavam associados à entrega perfeita de todos os quesitos, mas que o errar também faz parte do aprendizado. O erro também deve ser valorizado, pois será através deles que se pode melhorar. A necessidade de mediação foi percebida também nas respostas apresentadas nos questionários aplicados, onde havia uma questão de resposta livre que perguntava: se o estudante pudesse propor algo para melhorar a metodologia, o que seria? Primeiramente, houve uma participação de mais de 50% dos estudantes nessa questão, o que demonstra vontade de participar e melhorar as metodologias em sala de aula e pode ser entendido como um engajamento do estudante na disciplina – afinal, os estudantes se colocaram dispostos a trazer pontos de melhora. Por se tratar de uma questão aberta, utilizou-se a análise textual discursiva para a compreensão e categorização dos dados. Como resultado, emergiu a necessidade de um acompanhamento mais próximo por parte do professorado, o que reforça a necessidade de atuação do professor como mediador no processo de aplicação desta metodologia.

Por fim, se conclui que a aplicação da sequência didática baseada em projetos proporcionou aos estudantes um ambiente dinâmico e significativo, no qual a prática e a teoria se entrelaçam de forma fluida. Se observou que o desenvolvimento do projeto resultou no aumento da autonomia, do pensamento crítico, do engajamento e da motivação nos alunos, contribuindo não apenas para a construção do conhecimento, mas para a construção integral de um sujeito engajado com o curso. A participação da turma pode ser mensurada qualitativamente de forma observacional, uma vez que poucos ou nenhum estudante deixaram de frequentar as aulas, e quantitativamente, uma vez que 100% dos estudantes responderam ao questionário aplicado.

Ao final, 77,3% dos estudantes acreditam ser muito importante opinar e construir a ficha avaliativa; 50% acreditam com certeza que levar um problema para ser solucionado em sala de aula pode aumentar seu engajamento; e outros 50% acreditam que talvez possa. 95,5% acreditam que seu engajamento aumentaria com a construção de uma prova de conceito prática e funcional. Portanto, é possível concluir que os estudantes validaram de forma positiva as propostas desta sequência. Cabe ressaltar que o universo de aplicação foi pequeno e que a generalização não é possível, porém se apresenta como um primeiro passo para futuras aplicações e melhorias.

Referências

AUSUBEL, D.P.; NOVAK, J.D.; HANESIAN, H. **Educational psychology: a cognitive view**. 2. ed. Nova York, Holt, Rinehart and Winston, 1978.

BENDER, W. N. **Aprendizagem baseada em Projetos: educação diferenciada para o século XXI**. Porto Alegre: Penso, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica.

Plataforma Nilo Peçanha. PNP 2025: ano base 2023. Disponível em:

<https://www.gov.br/mec/pt-br/pnp>. Acesso em: 31 mar. 2025.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes.

Semina: Ciências Sociais e Humanas, [S. l.], v. 32, n. 1, p. 25–40, 2012. DOI: 10.5433/1679-0383.2011v32n1p25. Disponível em:

<https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/10326>. Acesso em: 31 jul. 2024.

BUCK INSTITUTE FOR EDUCATION (BIE). **Aprendizagem baseada em projetos:** guia para professores de ensino fundamental e médio. Porto Alegre: Artmed, 2008.

DEWEY, John. **Experiência e educação.** Petrópolis, RJ: Vozes, 1979b.

FARIA, A. F.; VAZ, A. M. Engajamento de estudantes em investigação escolar sobre circuitos elétricos simples. **Ensaio Pesquisa em Educação Em Ciências**, Belo Horizonte, n.

21, e10545, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172019210110>. Acesso em: 31 mar. 2025.

FGV, Fundação Getulio Vargas. **Motivos da evasão escolar.** 2009. Disponível em:

<https://www.cps.fgv.br/cps/tpemotivos/>. Acesso em: 31 jul. 2024.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GOMES, M. A. M.; BORUCHOVITCH, E. Escala de motivação para a leitura para adolescentes e jovens: propriedades psicométricas. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, Brasília, v. 32, n. 2, p. 1-9, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-3772e32227>. Acesso em: 31 mar. 2025.

GRANT, M. M. Getting a grip on project-based learning: Theory, cases and recommendation. **Meridian**, Raleigh, v. 5, n. 1, 2002.

SCHELEY, T. R.; SILVA, C. R. P. D.; CAMPOS, L. M. L. A motivação para aprender biologia: o que revelam alunos do ensino médio. **Revista SBEnBio:** Associação Brasileira de Ensino de Biologia, [S. l.], n. 7, p. 4965-4974, 2014. Disponível em:

<https://repositorio.unesp.br/entities/publication/2c20a7f4-f84c-441b-97cf-4e67cb3fc976>. Acesso em: 31 mar. 2025.vianna

UNICEF/IPEC. **Educação brasileira em 2022:** a voz de adolescentes. 2022. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/relatorios/educacao-brasileira-em-2022-a-voz-de-adolescentes>. Acesso em: 31 jul. 2024.

VIANNA, S. C. G. *et al.* A implantação de métodos de aprendizagem ativos: uma experiência vivida no Colégio ENIAC. **Revista ENIAC Pesquisa**, Guarulhos, v. 5, n. 2, p. 129–138, 2016. Disponível em: <https://ojs.eniac.com.br/index.php/EniacPesquisa/article/view/397>. Acesso em: 31 jul. 2024.

VIEIRA, Luciano Barth; PEIXOTO, João Alvarez. **Automação no dia a dia:** uma sequência didática para aprender enquanto soluciona problemas. Porto Alegre: Uergs, 2025. Disponível em:

https://repositorio.uergs.edu.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/3804/31071_luciano_vieira_-_dissertacao.pdf?sequence=-1&isAllowed=y

WOMMER, F. G. B. *et al.* Métodos ativos de aprendizagem: uma proposta de classificação e categorização. **Revista Cocar**, [S. l.], v. 14, n. 28, p. 109–131, 2020. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/3111>. Acesso em: 31 jul. 2024.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

Recebido em maio de 2025.

Aprovado em junho de 2026.