



TEMÁTICA DA SUSTENTABILIDADE COMO BASE PARA PROJETOS INTEGRADOS EM ENGENHARIA FÍSICA

DOI: 10.37702/2175-957X.COBIENGE.2025.6097

Autores: LEANDRO RUSSOVSKI TESSLER, BETHANIA ALBUQUERQUE GOMES, FANNY BÉRON

Resumo: O curso de Engenharia Física da UNICAMP destaca-se por sua abordagem multidisciplinar e pela ênfase em projetos práticos integrados. A recente reformulação curricular incorporou projetos com foco em soluções sustentáveis, como o uso da energia solar no processamento de alimentos. Esses projetos visam desenvolver competências técnicas e soft skills, além de sensibilizar alunos/as para questões sociais e ambientais. A análise da percepção dos/as alunos/as mostrou valorização crescente da sustentabilidade, mas também apontou a necessidade de aprofundar a discussão e a orientação sobre o tema dentro do curso. A iniciativa teve impacto positivo na formação e motivação dos/as alunos/as, embora desafios ainda existam para integrar de forma mais efetiva a sustentabilidade na prática pedagógica e nos currículos de Engenharia Física.

Palavras-chave: Engenharia Física, Formação Acadêmica, Projetos Integrados, Sustentabilidade, Energia Solar, Engenharia Física, Projetos Integrados, Sustentabilidade

TEMÁTICA DA SUSTENTABILIDADE COMO BASE PARA PROJETOS INTEGRADOS EM ENGENHARIA FÍSICA

1 INTRODUÇÃO

1.1 Engenharia Física

A Engenharia Física pode ser definida como a área que une os fundamentos da física moderna à aplicação prática na criação de tecnologias inovadoras. Trata-se de um campo estratégico que prepara profissionais capazes de atuar na fronteira entre a ciência e a engenharia, oferecendo soluções criativas e eficientes para desafios tecnológicos complexos.

O/A engenheiro/a físico/a possui uma formação sólida e multidisciplinar, que combina conhecimentos avançados em física com habilidades em engenharia. Essa base permite não apenas compreender fenômenos físicos fundamentais, mas também transformá-los em aplicações tecnológicas de ponta. Por isso, esse/a profissional está apto/a a contribuir em áreas como nanotecnologia, telecomunicações, robótica, inteligência artificial, automação e muito mais. O curso de Engenharia Física tem se mostrado altamente promissor, com uma excelente taxa de empregabilidade. Profissionais formados/as nessa área atuam não só em centros de pesquisa, empresas de base tecnológica, indústrias de alta complexidade, mas também em setores como finanças e gestão estratégica da inovação.

Com mais de seis décadas de tradição em universidades de excelência ao redor do mundo, especialmente na América do Norte e na Europa, se trata de um curso que se expandiu nos últimos 15 anos na América do Sul. A carreira vem ganhando destaque como resposta à demanda crescente por profissionais versáteis, capazes de dialogar com diferentes áreas do conhecimento e impulsionar o desenvolvimento sustentável do país. No Brasil, foi primeiramente implantado na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) no início do século, enquanto várias universidades elaboraram um curso de Engenharia Física nos dez últimos anos (ARAÚJO-MOREIRA, 2014).

1.2 Formação na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

Na UNICAMP, o curso de Engenharia Física foi criado em 2013 e reflete essa abordagem integradora. A formação envolve diversas unidades de ensino reconhecidas nacionalmente, como o Instituto de Física Gleb Wataghin (IFGW), o Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica (IMECC), a Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA) e a Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação (FEEC) (COMVEST, 2025). Esse ecossistema proporciona ao/a aluno/a uma vivência acadêmica rica e interdisciplinar, em constante interação com docentes e colegas de diferentes áreas, o que amplia sua visão crítica e capacidade de inovação. Outro diferencial relevante é a localização estratégica da UNICAMP, no interior paulista, próxima a importantes polos tecnológicos e centros de pesquisa nacionais. Esse ambiente favorece parcerias com pequenas e grandes empresas, contribuindo para uma formação conectada com o mercado de trabalho e com os desafios contemporâneos da inovação tecnológica.

Aproveitando da renovação das Diretrizes Curriculares Nacionais dos cursos de Engenharia (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2019) e logo depois da Curricularização da Extensão (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, CNE/CES nº 7, de 18 de dezembro de 2018), a grade curricular do curso foi reformulada em 2022/2023. Sua

15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025
CAMPINAS - SP

estrutura curricular foi cuidadosamente elaborada para garantir uma formação sólida e multidisciplinar (DIRETORIA ACADÉMICA DA UNICAMP, 2025). Um dos pontos fortes do curso é a flexibilidade oferecida pelo amplo conjunto de disciplinas eletivas, que permite ao/à aluno/a direcionar sua formação de acordo com seus interesses e aspirações profissionais. A formação vai além da sala de aula. Os/As alunos/as são incentivados/as a participar de programas extracurriculares como iniciação científica, empresas juniores, grupos de extensão e sociedades técnicas estudantis. Além disso, há diversas oportunidades de estágios e intercâmbios acadêmicos — incluindo programas de duplo-diploma com universidades estrangeiras — que permitem uma experiência internacional enriquecedora. Contudo, a espinha central da formação em Engenharia Física na UNICAMP é a série de projetos práticos que os/as alunos/as desenvolvem ao longo da graduação, como descritos a seguir.

1.3 Projetos Integrados em Engenharia Física

Durante a reformulação curricular, foi percebido que os/as egressos/as em Engenharia Física careciam de uma noção, de modo geral, de projeto em engenharia. Componentes importantes como planificação e orçamento estavam sendo ensinadas de forma separada, dificultando a compreensão global do processo. Adicionalmente, várias competências fundamentais para engenheiros/as, em particular a comunicação, estavam desenvolvidas somente no final da formação, durante o Projeto de Final de Curso e no Estágio Obrigatório.

Baseando-se em uma prática comum nos cursos de Engenharia Física no exterior, e adaptando à realidade e às necessidades locais, foi desenvolvida uma cadeia de quatro projetos multidisciplinares, chamados Projetos Integrados. Essas disciplinas possuem duas vertentes: o desenvolvimento prático de um projeto visando a resolução de um problema da sociedade, e a aprendizagem de noções teóricas relacionadas a projetos (planificação, gestão, normas, economia, etc.) e competências (trabalho em equipe, comunicação, liderança, etc.). Esse conjunto de habilidades são normalmente referidas como *soft skills* (NICOLA, PINTO, MENDONÇA, 2018) e são consideradas fundamentais na formação do engenheiro. Cada projeto, com duração de um semestre, é realizado em equipe de tipicamente 4 a 6 integrantes, trabalhando de maneira mais independente à medida que ganham experiência. Esses projetos possuem caráter extensionista, sendo publicamente apresentados no final do semestre no *Festival de Tecnologia de Engenharia Física* (EFesTec) da UNICAMP.

Um dos desafios das disciplinas de Projetos Integrados é que é a primeira vez que a maioria dos/as alunos/as têm contato com aprendizagem ativa (HERNÁNDEZ-DE-MENÉNZ et al., 2019). Nesse contexto, os/as alunos/as são os/as protagonistas do processo de aprendizado sendo o papel dos/as instrutores/as induzir os/as alunos/as a práticas que levem ao sucesso do projeto. Nas disciplinas foi preciso deixar muito claro que uma atitude passiva esperando que os/as instrutores/as procedessem com aulas expositivas e conteúdos bem definidos não levaria a sucesso nos projetos. Foram indicadas boas práticas de gestão para que os/as alunos/as assumissem todo o planejamento e logística para terminar o projeto no prazo proposto.

Os dois primeiros Projetos Integrados (de 60 horas cada, no 4º e 6º semestre, respectivamente) possuem a característica que os grupos são mistos, ou seja, constituídos tanto de matriculados/as do primeiro quanto do segundo Projeto Integrado. Essa interação forçada permite, para os/as alunos/as do 4º semestre, ter contato estreito com veteranos/as e serem guiados por pares ao invés de docentes, enquanto reforça as noções previamente vistas para os/as alunos/as do 6º semestre. O tema do Projeto Integrado, preliminarmente

15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025
CAMPINAS - SP

determinado pela equipe pedagógica, é idêntico para todos os grupos e o desenvolvimento realizado durante as horas da disciplina. Após um primeiro teste em 2023 com apenas alunos/as do 4º semestre, a versão completa (juntando as turmas do 4º e 6º semestre) foi ministrada pela primeira vez em 2024.

Para concluir, o Projeto Final de Curso foi substituído pelos dois últimos Projetos Integrados (de 90 horas cada, no 8º e 9º semestre), a fim de permitir a realização de um projeto mais extenso e ambicioso. A primeira parte está reservada para a concepção e validação da ideia da solução, enquanto a construção e os testes se fazem no semestre subsequente. Nesse caso, cada grupo escolhe um tema dentro de uma lista elaborada pelo time pedagógico e o trabalho realizado sem a supervisão direta de docentes. Um primeiro oferecimento está atualmente em andamento.

1.4 Temática da sustentabilidade na grade curricular

Devido ao grande impacto na vida das pessoas, discussões a respeito da inclusão da temática da sustentabilidade na grade curricular dos cursos de Graduação estão em andamento na UNICAMP. Mais especificamente no curso de Engenharia Física, ainda não está mencionado de maneira explícita no Projeto Pedagógico, o qual está em constante aprimoramento. Espera-se que sejam estabelecidas as linhas diretrizes institucionais da UNICAMP para inserir esse tema nas próximas versões. Contudo, durante a sua formação, os/as alunos/as da Engenharia Física estão em contato pontual com questões relativas ao desenvolvimento sustentável.

Em particular, o Instituto de Biologia ministra uma disciplina obrigatória que foca em ciências do ambiente (DIRETORIA ACADÊMICA DA UNICAMP, 2025). Ela aborda a relação entre a população humana e os recursos naturais, destacando a interação com ambientes naturais e construídos, especialmente no contexto brasileiro. São discutidos temas como sustentabilidade, biodiversidade, políticas ambientais e a responsabilidade social e ecológica dos profissionais. Para completar, os/as alunos/as mais interessados/as pelo tema podem cursar disciplinas eletivas multidisciplinares do Instituto de Física Gleb Wataghin ou de outras unidades. Se destaca que várias disciplinas com oferecimento único do programa de Professor Especialista Visitante (PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO DA UNICAMP, 2025) versam sobre assuntos relacionados ao desenvolvimento sustentável. Finalmente, a grade curricular do curso permite a realização de atividades extracurriculares sediadas em qualquer unidade da UNICAMP. A grande diversidade permite aos/as alunos/as atuarem concretamente e aprender sobre vários eixos correlacionados.

Logo no início dos Projetos Integrados, a Coordenadoria do curso de Engenharia Física, em colaboração com os times pedagógicos, identificou que seria apropriado e interessante direcionar os temas dos projetos para que apresentassem características sustentáveis. No primeiro oferecimento (em 2023), o tema escolhido foi a elaboração de uma estação meteorológica. Vários projetos exploraram o conceito da Agricultura Inteligente, monitorando diversos parâmetros do ambiente (luz, temperatura, umidade, etc.) para otimizar o crescimento de plantas. Espera-se atingir:

- i. Sensibilização à temática: Demonstrar a importância de desenvolvimento de soluções sustentáveis;
- ii. Relação com Engenharia Física: Convencer os/as alunos/as que possuem um grande potencial de atuação nessa temática como engenheiros/as físicos/as.

2 SUSTENTABILIDADE NO PROJETO INTEGRADO DE 2024

Tendo em vista associar sustentabilidade, responsabilidade social e ações com desafios de engenharia e gestão de projetos, no segundo semestre de 2024 foi proposto aos/as alunos/as que fizessem projetos com tema geral o uso do sol para processar alimentos.

2.1 Contexto

O Brasil é um país com alta incidência solar e por incrível que pareça há poucas iniciativas de uso do sol para processar alimentos de forma controlada. Nesse contexto, processar pode se referir a cozinhar, assar, aquecer, secar, torrar, ou qualquer outra maneira de modificar propriedades dos alimentos.

Foram apresentados aos/as alunos/as exemplos de dispositivos e iniciativas em que o sol é usado como fonte principal ou auxiliar de calor. Desde equipamentos comerciais para camping até fogões e fornos individuais e comunitários, torrefadores de café, pipoqueiras, caldeiras de diferentes tamanhos para aquecimento de água e secadores de frutas e legumes. Os/As alunos/as foram desafiados/as a apresentar projetos economicamente viáveis buscando de alguma forma melhorar a vida das pessoas e adicionar sustentabilidade a ações envolvendo alimentos.

2.2 Projetos realizados

Diversas finalidades

Os projetos escolhidos pelos/as alunos/as surpreendentemente evitaram o mais óbvio, que seria projetos de fogões individuais e comunitários. Em lugar disso foram propostos secadores de frutas/legumes, aquecedores de água portáteis, um aquecedor de marmitas, uma pipoqueira e um torrador de café.

Aproveitamento da energia solar

Os/As alunos/as foram instados/as a entender a termodinâmica associada ao funcionamento de dispositivos térmicos solares e projetar dispositivos concentradores quando necessário, bem como sistemas de rastreamento do sol quando necessário. Dois projetos, da pipoqueira e do torrador, necessitavam temperaturas elevadas por longos períodos e um desafio foi projetar sistemas de coleção e isolamento da energia com alta eficiência.

Resultados obtidos

Os diferentes grupos obtiveram diferentes graus de sucesso em seus projetos. Apesar de os projetos mais desafiadores não terem conseguido sucesso em seus objetivos, eles foram os que tiveram o melhor entendimento dos desafios e limitações inerentes aos processos. Também é importante notar que poucos grupos buscaram estimar ou calcular indicadores da relevância social e ambiental de seus projetos. Nesse sentido, temos a sensação de que uma parte significativa dos/as aluno/as buscaram um projeto no qual sentiam-se seguros/as em relação a obter algum resultado, mais do que buscar projetos realmente desafiadores que exigiam soluções de engenharia criativas.

Dificuldades encontradas

Um problema recorrente em cursos de aprendizagem ativa e suas avaliações propostivas em um ambiente tradicional com avaliações punitivas é que muitos/as alunos/as voltam sua atenção quase exclusivamente para a preparação de provas e avaliações tradicionais, não se dedicando suficientemente à realização dos projetos. Assim, no final do

REALIZAÇÃO



Associação Brasileira de Educação em Engenharia



15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025
CAMPINAS - SP

ORGANIZAÇÃO



PUC
CAMPINAS

semestre, nenhum grupo tinha um sistema ativo de seguimento do sol operacional. No entanto, justamente os/as alunos/as que optaram por projetos mais desafiadores foram os/as que estiveram mais próximos de ter um entendimento geral dos desafios de engenharia propostos. Isso mostra a dificuldade dos/as alunos/as dos semestres iniciais em abordar aspectos considerados chaves para um/a Engenheiro/a Físico/a: gerir grupos, planejar projetos e utilizar o conhecimento que possuem de física para pensar em soluções.

Apresentação dos projetos

A avaliação do curso envolveu um relatório e apresentação oral na metade do semestre para reorientação dos projetos, além de um relatório e apresentação final, bem como a apresentação pública dos dispositivos no EFesTec. Nem todos grupos souberam aproveitar a realimentação dada na metade do semestre e ao final tinham protótipos muito aquém do que poderiam ter obtido. De modo geral, os/as alunos/as se mostraram muito mais preocupados/as com entregar algo funcionando do que buscar se envolver com aspectos ambientais ou sociais, ou ainda resolver de forma criativa situações desafiadoras.

A apresentação no EFesTec mobilizou grande parte da comunidade. Os/As alunos/as tiveram a oportunidade de apresentar seus protótipos e discuti-los com pessoas interessadas. Isso os/as forçou a trabalhar mais uma *soft skill*: a comunicação com pessoas que não tem a mesma base e conhecimento que eles/as. Eles/as tinham que explicar o porquê do seu dispositivo e da sua ideia, justificar sua importância, destacar os pontos positivos. Dessa forma, eles/as foram obrigados/as a buscar maneiras de explicar física e soluções de engenharia sem usar fórmulas e de maneira mais didática e compreensiva. Dada a natureza dos trabalhos apresentados, o festival ocorreu ao ar livre em torno do meio-dia. Foi feita uma enquete entre os/as participantes e os grupos mais votados foram premiados. Algumas imagens do dia do EFesTec 2024 estão nas Figuras 1, 2 e 3. O EFesTec teve cobertura da imprensa como parte de uma notícia envolvendo efeitos da concentração da potência do sol (Record, 2024).

Figura 1 – Visão geral do EFesTec 2024. Pode-se ver o espelho parabólico da pipoqueira solar ao centro.



Fonte: Autores/as, 2024

REALIZAÇÃO



Associação Brasileira de Educação em Engenharia

ORGANIZAÇÃO



REALIZAÇÃO

ABENGE
Associação Brasileira de Educação em Engenharia

COBENGE
2025

ORGANIZAÇÃO



PUC
CAMPINAS

15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025
CAMPINAS - SP

Figura 2 – Interação entre alunos/as e visitantes no EFesTec 2024.



Fonte: Autores/as, 2024

Figura 3 – Protótipos de um secador de frutas, um aquecedor de marmitas e um forno de torrefação de café apresentados no EFesTec 2024.



Fonte: Autores/as, 2024

3 ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DOS/AS ALUNOS/AS

Nesta seção, serão apresentados os resultados coletados referentes a visão dos/as alunos/as que cursaram as disciplinas de Projetos Integrados no segundo semestre de 2024 (descritas na Seção 2). O objetivo é verificar o quanto foram atingidas as metas i e ii enunciadas no final da Seção 1.4.

REALIZAÇÃO

ABENGE
Associação Brasileira de Educação em Engenharia

ORGANIZAÇÃO

PUC
CAMPINAS

3.1 Metodologia

Devido ao número relativamente reduzido de matriculados/as (em torno de 50) e os grupos sendo mistos, não foram feitas análises separadas das respostas de cada turma (dos 4º e 6º semestre). Além disso, estamos assumindo que o ano de formação adicional da turma do 6º semestre, a qual está cursando o Projeto Integrado pela segunda vez, não influencia de maneira significativa os resultados. Estudos subsequentes, agregando as respostas de vários oferecimentos nos próximos anos, poderiam incluir esse parâmetro a investigar.

A metodologia está dividida em dois eixos complementares:

- A. *Depoimentos durante e logo depois a realização do projeto*: Ao longo do semestre, vários/as alunos/as espontaneamente se manifestaram à equipe pedagógica em relação à inserção da temática do desenvolvimento sustentável no Projeto Integrado. Foram depoimentos realizados oralmente (durante ou entre as aulas) ou por escrito (enviados por emails).
- B. *Avaliação após concluir o projeto*: Foi repassado para os/as alunos/as um curto formulário quatro meses depois da conclusão do semestre. O formulário consiste em questões (obrigatórias) de avaliação numa escala numérica e de campos (opcionais) para registrar comentários relacionados. Três quesitos foram investigados: a importância da temática da sustentabilidade de maneira geral e mais especificamente na formação em Engenharia Física, e a influência do tema no Projeto Integrado sobre vários aspectos. Como as disciplinas estavam encerradas, o preenchimento do formulário foi incentivado, mas não foi obrigatório. Foram recebidas 20 respostas sobre um total de 49 matriculado/as.

3.2 Resultados coletados

Depoimentos durante e logo depois a realização do projeto

Após o final do curso, um aluno mais interessado manteve uma troca de emails com o time pedagógico. Uma passagem particularmente interessante foi a seguinte:

Esses dias pra cá passei na casa de meus avós, mt longe da cidade. Frequentemente acaba a energia e a estrada também fica intransitável. Senti na pele o quanto úteis podem ser dispositivos solares para população carente/rural. Acho que minha visão e a de outros alunos ficou limitada pela bolha em que vivemos, por isso a falta de projetos visando isso. Enfim, foi uma reflexão que tive nos últimos dias aqui.

Um resultado importante do curso foi que pelo menos um aluno ficou sensibilizado pela temática social, ainda que só depois do final do curso. Isso indica que temos muito trabalho pela frente em relação à sensibilização dos/as alunos/as em relação à relevância social e de sustentabilidade de projetos em Engenharia Física.

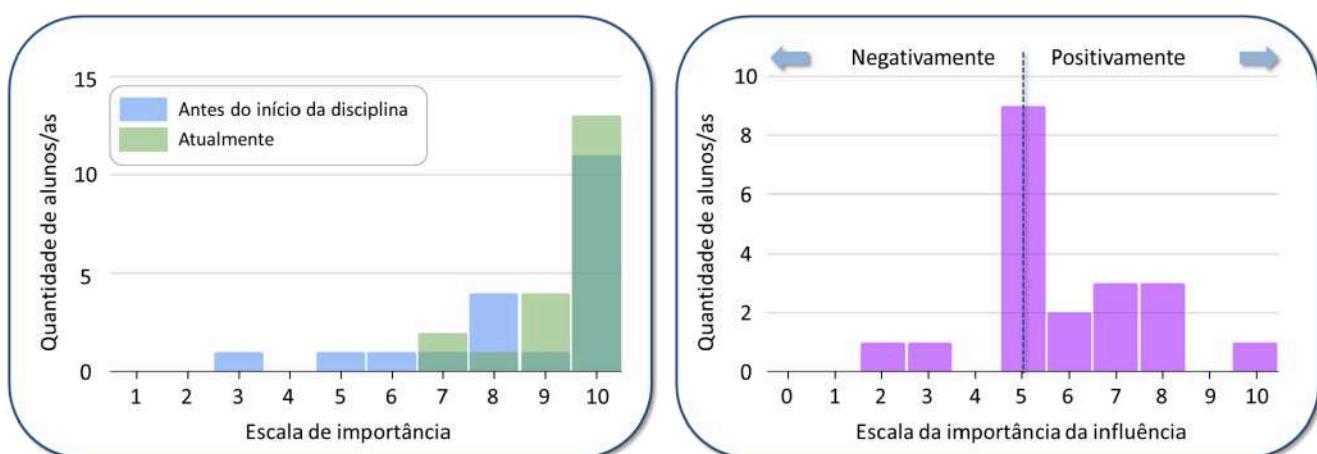
Avaliação após concluir o projeto

Os resultados relacionados à importância geral da temática da sustentabilidade demonstram que os/as alunos/as se preocupam bastante com ela (Figura 4). Essa preocupação já estava presente antes do semestre, mas subiu depois. A sustentabilidade foi classificada como “10 - Extremamente importante” para 55% e 65% dos/as alunos/as, chegando a ser avaliada entre “8” a “10” para 80% e 90% deles/as, antes da disciplina e agora, respectivamente. Contudo, o Projeto Integrado não influenciou a percepção de quase a metade da turma, que seja porque já considerava como extremamente importante: “Eu já

15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025
CAMPINAS - SP

tenho essa visão sobre sustentabilidade, mas talvez realmente para outras pessoas seja importante exaltar isso. Mas precisaria entrar de fato nesse tema nas aulas e motivação do projeto.", ou que não percebeu a sua inserção na disciplina: "Não foi dado ênfase nessa temática por parte do professor. Só fizemos o projeto de acordo com o tema.". Quando houve um efeito, foi em grande maioria dos casos positivamente. Por exemplo: "A abordagem do tema "Processar alimentos com a energia solar" me fez perceber grandes desigualdades que ainda existem no mundo, mesmo em coisas tão comuns na minha realidade como ter um fogão a gás para cozinhar alimentos e que existem pessoas que simplesmente não têm acesso a isso.".

Figura 4 – Esquerda: Como considerava de maneira geral a temática da sustentabilidade, antes do início do 2º semestre de 2024 e atualmente?; Direta: O tema dos Projetos Integrados influenciou a importância que você dá, de maneira geral, à temática da sustentabilidade? Considera "5" como neutro.



Fonte: Autores/as, 2025

Examinando as respostas relativas à importância da inclusão de sustentabilidade na sua formação, se percebe que os/as alunos/as já consideravam isso como importante (com uma média de 8), mas que se tornou ainda mais importante agora (passando a uma média de 8,8, com 45% de avaliações "10 - Extremamente importante" (Figura 5). Os comentários destacam que não seja algo específico ao curso de Engenharia Física, mas geral para os cursos de engenharia ou até qualquer de graduação:

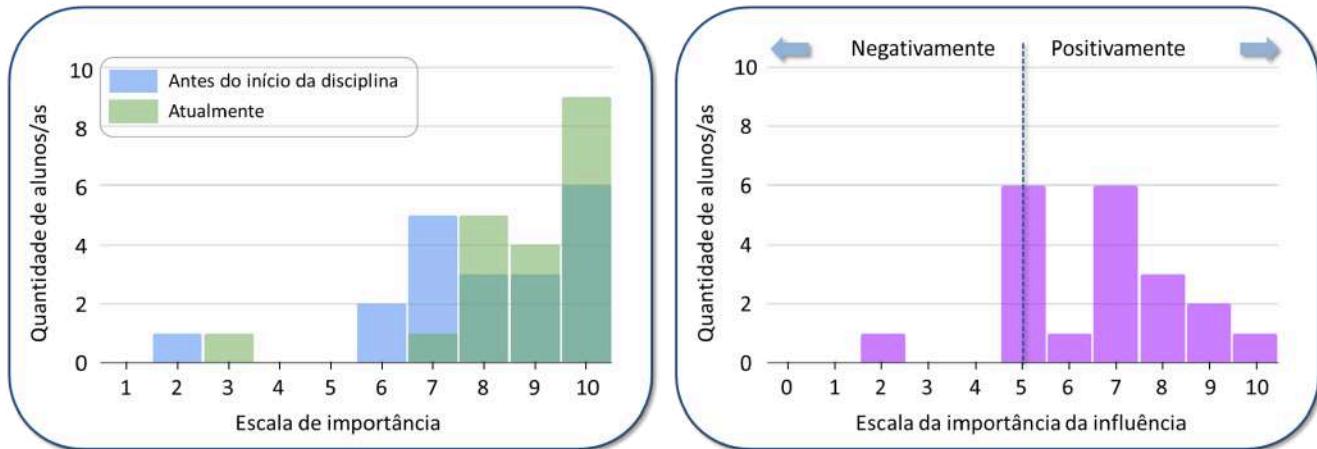
A engenharia física, como toda engenharia, necessita ter consciência e preocupação com o ambiente, talvez melhorar a orientação em relação a isso e deixar mais clara a motivação pra gente se sentir mais motivado e interessado também.

Principalmente na situação de crise climática que vivemos, a inclusão da temática sustentabilidade é fundamental não só na Engenharia Física mas como em praticamente todos os cursos de graduação, pois é a nossa geração e as próximas que vão sofrer as maiores consequências da crise climática e que vai ter que combatê-la.

Nesse quesito, a disciplina de Projetos Integrados teve um papel fundamental em modificar a percepção dos/as alunos/as, influenciando 65% da turma de maneira positiva.

15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025
CAMPINAS - SP

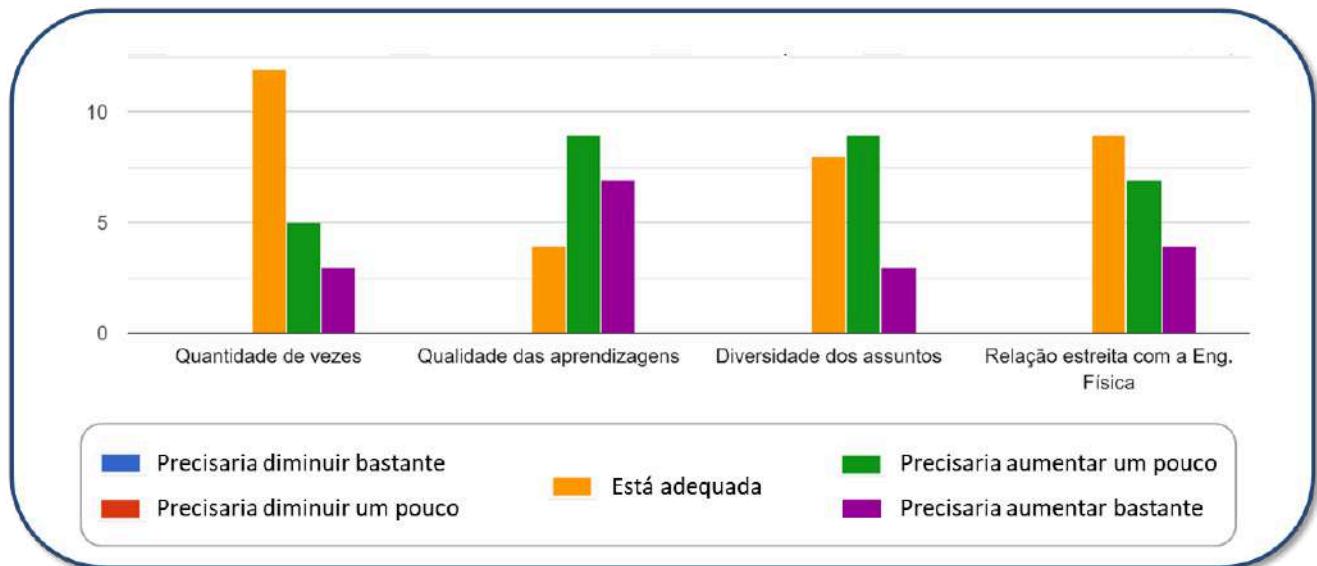
Figura 5 – Esquerda: Como considerava que a temática da sustentabilidade deveria fazer parte da sua formação de engenheiro/a físico/a, antes do início do 2º semestre de 2024 e atualmente?; Direita: O tema dos Projetos Integrados influenciou a importância que você dá à inclusão da temática da sustentabilidade na sua formação de engenheiro/a físico/a? Considera "5" como neutro.



Fonte: Autores/as, 2025

Aprofundando mais as consequências da escolha de um tema sustentável como Projeto Integrado sobre a percepção dos/as alunos/as da formação deles/as, é unânime que aspectos relacionados à sustentabilidade não devem ser diminuídos (Figura 6). Ao contrário, enquanto uma média de 41% consideram que estão atualmente adequados, 37,5% e 21% avaliam que deveriam ser aumentados um pouco ou bastante, respectivamente. De maneira geral, eles/as consideram que não seja a quantidade de vezes que é prioritário aumentar, mas a qualidade das aprendizagens.

Figura 6 – Como o fato que o tema dos Projetos Integrados estava relacionado à sustentabilidade influenciou a sua visão da inclusão dessa temática na sua formação de engenheiro/a físico/a, em termos de:



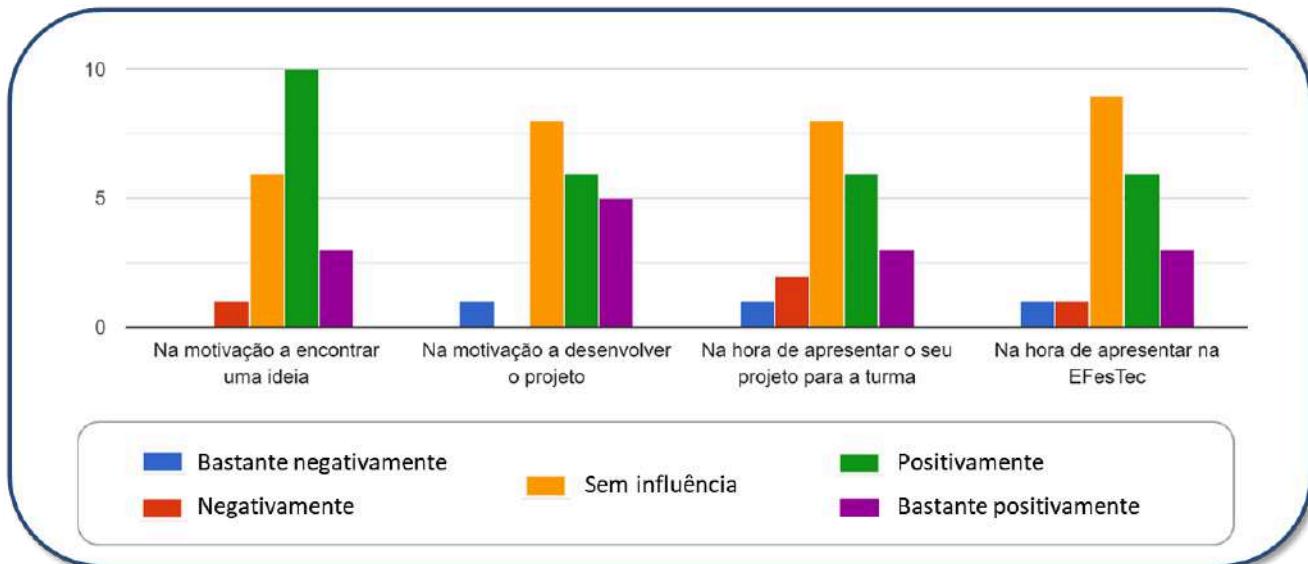
Fonte: Autores/as, 2025

Finalmente, a Figura 7 mostra que a motivação dos/as alunos/as foi positivamente influenciada, tanto para encontrar uma ideia de projeto que durante o desenvolvimento dele, similarmente, mas de maneira menos forte, a quando apresentaram o seu projeto (sem

15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025
CAMPINAS - SP

diferença para um público formado do/as pares ou externo). Esse efeito positivo foi relatado para 60% e 45% dos/as alunos/as, respectivamente, enquanto 35% e 42,5% informam que o tema do Projeto Integrado não influenciou eles/as.

Figura 7 – Como o fato do tema dos Projetos Integrados ser relacionado à sustentabilidade te influenciou:



Fonte: Autores/as, 2025

3.3 Análise geral

Baseando-se no retorno dos/as alunos/as que desenvolveram o Projeto Integrado, é possível extrair quatro tendências principais:

- I. Os/As alunos/as consideram a sustentabilidade como uma temática importante e a qual deveria ser integrada à formação deles/as como engenheiro/a físico/a;
- II. A disciplina de Projetos Integrados teve um impacto positivo, mas na percepção da importância da inserção da temática na formação. Contudo, ela poderia ser apresentada e discutida com mais ênfase, deixando mais claro que se trata do desenvolvimento de uma solução sustentável;
- III. Os/As alunos/as gostariam que o desenvolvimento sustentável fosse integrado de maneira melhor no currículo, em particular na questão da qualidade das aprendizagens. Nesse sentido, parece essencial trazer especialistas na área, não somente para ministrar disciplinas eletivas, mas acompanhando disciplinas obrigatórias como os Projetos Integrados, para dar suporte à equipe pedagógica;
- IV. A resposta dos/as alunos/as ao tema escolhido foi positiva, quando teve influência.

4 CONCLUSÕES

A prática das disciplinas de Projetos Integrados certamente teve impacto na atitude da maior parte dos/as alunos/as, no sentido de ganharem autonomia e buscar dominar soft skills importantes para sua futura atuação como profissionais. Por outro lado, atitudes em relação a problemas sociais, ambientais e de sustentabilidade merecem atenção por parte da Coordenadoria do Curso. É fundamental que sejam propostas situações para os/as alunos/as que os/as façam refletir sobre a realidade brasileira e como sua atuação como

15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025
CAMPINAS - SP

engenheiros/as pode ser relevante para a construção de uma sociedade mais justa e um futuro sustentável. Considera-se fundamental que a busca de relevância social faça parte integrante da formação de engenheiros/as (e também de vários/as outros/as profissionais de nível superior) e deveria ser muito estimulada nos currículos.

AGRADECIMENTOS

Os/As autores/as agradecem o Instituto de Física Gleb Wataghin (IFGW) da UNICAMP e os/as alunos/as do curso de Engenharia Física matriculados/as nas disciplinas FMx49 - Projetos Integrados em Engenharia Física I e II durante o 2º semestre de 2024.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO-MOREIRA, Fernando M. **Engenharia Física: A carreira do novo milênio.** São Carlos: Editora Guillen & Andrioli, 2014.

COMVEST. **Cursão 51 – Ingresso para: Engenharia Física/Física/Física Médica e Biomédica/ Matemática/Mat.Aplic. e Computacional.** Disponível em: <https://www.comvest.unicamp.br/cursos/curso-curso-51/>. Acesso em: 30 abr. 2025.

DIRETORIA ACADÊMICA DA UNICAMP. **Catálogo de Graduação 2025 / 108 - Engenharia Física - Currículo Pleno.** Disponível em: <https://www.dac.unicamp.br/sistemas/catalogos/grad/catalogo2025/cursos/108g/curriculo.htm>. Acesso em: 30 abr. 2025.

DIRETORIA ACADÊMICA DA UNICAMP. **Catálogo de Graduação 2025 / BE310 - Ciências do Ambiente.** Disponível em: <https://www.dac.unicamp.br/sistemas/catalogos/grad/catalogo2025/disciplinas/be.html#disc-be310>. Acesso em: 30 abr. 2025.

HERNÁNDEZ-DE-MENÉNZ, Marcela; VALLEJO GUEVARA, Antonio; TUDÓN MARTÍNEZ, Juan Carlos; *et al.* Active learning in engineering education. A review of fundamentals, best practices and experiences. **International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)**, v. 13, n. 3, p. 909–922, 2019.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Resolução nº 2, de 18 de dezembro de 2018.** Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolu%C3%A7%C3%A3o-n%C2%BA-2-de-24-de-abril-de-2019-85344528>. Acesso em: 30 abr. 2025.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Resolução nº 7, de 24 de abril de 2019.** Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=104251-rces-007-18&category_slug=dezembro-2018-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 30 abr. 2025.

NICOLA, Susana; PINTO, Carla; MENDONÇA, Jorge. The role of education on the acquisition of 21st century soft skills by Engineering students. *In: 2018 3rd International Conference of the Portuguese Society for Engineering Education (CISPEE)*, 2018, Aveiro, Portugal. Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8593495>>. Acesso em: 30 abr. 2025.

REALIZAÇÃO



Associação Brasileira de Educação em Engenharia



15 a 18 DE SETEMBRO DE 2025
CAMPINAS - SP

ORGANIZAÇÃO



PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO DA UNICAMP. PPEVG – Professor Especialista Visitante. Disponível em: <https://prg.unicamp.br/programas/ppevg-professor-especialista-visitante/>. Acesso em: 30 abr. 2025.

Record. Mulher encontra poltrona queimada após viagem; reflexo do sol causou princípio de incêndio. Disponível em: <<https://record.r7.com/balanco-geral/video/mulher-encontra-poltrona-queimada-apos-viagem-reflexo-do-sol-causou-princípio-de-incendio-28112024/>>. Acesso em: 30 abr. 2025.

Abstract: The Engineering Physics program at UNICAMP stands out for its multidisciplinary approach and strong emphasis on integrated practical projects. The recent curriculum reform introduced projects focused on sustainable solutions, such as using solar energy to process food. These projects aim to develop both technical and soft skills while raising students' awareness of social and environmental issues. Student feedback showed a growing appreciation for sustainability but also highlighted the need for deeper discussion and guidance on the topic within the course. The initiative had a positive impact on students' training and motivation, although challenges remain in effectively embedding sustainability into the pedagogical practice and the Engineering Physics curriculum.

Keywords: Engineering Physics, Academic Training, Integrated Projects, Sustainability, Solar Energy

REALIZAÇÃO



Associação Brasileira de Educação em Engenharia

ORGANIZAÇÃO



Pontifícia Universidade Católica de Campinas

