

MEDIAÇÃO EXPERIMENTAL EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: RELATO DE EXPERIÊNCIA EXTENSIONISTA

Ana Julia Sanocki¹, Douglas Enrique Forteski¹, Eduarda de Souza¹,
Suéli Soneli Fernandes¹, Delcio Pereira¹

¹ Universidade do Estado de Santa Catarina, São Bento do Sul, Brasil (ana.sanocki@edu.udesc.br)

Resumo: A extensão curricularizada em engenharia cumpre dois papéis simultâneos: ampliar o acesso de jovens da comunidade a repertórios científicos e criar situações reais de mediação para os acadêmicos. Este trabalho analisa, com abordagem qualitativa e descritivo-analítica, uma mediação experimental conduzida por acadêmicos de Engenharia de Produção com 120 estudantes do ensino médio. Os resultados evidenciam engajamento, avaliação positiva da escola parceira e replicabilidade da proposta.

Palavras-chave: Extensão universitária; Educação científica; Engenharia de Produção; Ensino médio; Mediação experimental

INTRODUÇÃO

A aproximação entre universidade, escola e comunidade é um desafio relevante para cursos de engenharia, especialmente quando a formação técnica precisa dialogar com públicos externos de modo claro, seguro e socialmente situado. Na Engenharia de Produção, esse desafio envolve não apenas domínio de conceitos científicos, mas também capacidade de comunicar, organizar processos, planejar recursos, mediar interações e traduzir problemas técnicos em linguagem acessível. Quando estudantes universitários interagem com jovens do ensino médio, a extensão pode ampliar repertórios sobre ciência, tecnologia e ensino superior público, ao mesmo tempo em que cria situações formativas para os próprios acadêmicos.

No Brasil, a curricularização da extensão reforçou a necessidade de integrar atividades com a comunidade aos percursos formativos da graduação. A Resolução CNE/CES nº 7/2018 define a extensão como atividade integrada à matriz curricular e orientada por interação transformadora entre instituições de ensino superior e outros setores da sociedade (Brasil, 2018). Essa orientação aproxima-se da Política Nacional de Extensão Universitária, que valoriza a interação dialógica, a interdisciplinaridade, a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, o impacto na formação do estudante e o impacto social (FORPROEX, 2012). Em cursos de engenharia, tal diretriz também dialoga com a valorização de competências como comunicação, trabalho em equipe, atuação ética e solução de problemas em contextos reais (Brasil, 2019).

A educação científica oferece um caminho concreto para essa integração. Atividades demonstrativas e experimentais podem aproximar conceitos de Física, Química e tecnologia de situações observáveis, favorecendo curiosidade, participação e formulação de hipóteses. A literatura sobre aprendizagem ativa em ciência e engenharia indica que a participação dos alunos em atividades, discussões e

problemas práticos pode ampliar o envolvimento com os conteúdos (Prince, 2004; Freeman *et al.*, 2014). Em ações extensionistas, essa lógica exige cuidado adicional: a demonstração não deve funcionar apenas como espetáculo, mas como mediação orientada por pergunta, explicação conceitual, segurança e relação com problemas de engenharia.

Além da dimensão motivacional, ações dessa natureza ganham consistência quando são organizadas em torno de práticas científicas reconhecíveis: observar fenômenos, formular hipóteses, testar condições, interpretar resultados e comunicar explicações. O National Research Council (2012) ressalta que a educação científica deve aproximar estudantes de práticas de investigação, explicação e argumentação, e não apenas da memorização de conceitos. Nessa perspectiva, a mediação experimental pode funcionar como ponte entre conteúdos escolares e problemas reais de engenharia, desde que a demonstração seja acompanhada de perguntas orientadoras e explicações acessíveis.

No contexto da Engenharia de Produção, essa ponte é especialmente relevante porque muitos fenômenos físicos e químicos podem ser discutidos como situações de processo. Reações químicas, mudanças de estado, controle de variáveis, movimento de projéteis e conservação de energia não aparecem apenas como conteúdos isolados, mas como exemplos iniciais de análise, previsão, segurança, padronização e melhoria. Assim, a ação extensionista permite apresentar a ciência como linguagem para compreender sistemas, e não somente como conjunto de fórmulas desvinculadas da experiência cotidiana dos estudantes.

A ação analisada neste artigo foi desenvolvida no âmbito de uma Unidade Curricular de Extensão de um curso de Engenharia de Produção, vinculada ao eixo de ensino pré-universitário. A atividade envolveu estudantes do terceiro ano do ensino médio de uma instituição de educação



profissional e combinou apresentação sobre ensino superior público, aplicações de Física e Química na engenharia e demonstrações experimentais. O objetivo do artigo é analisar a organização, a execução e os resultados percebidos dessa ação extensionista de mediação experimental, discutindo sua contribuição para a formação dos acadêmicos, para a aproximação entre universidade e escola e para o aprimoramento de futuras ações de educação científica.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi estruturado como relato de experiência, com abordagem qualitativa e caráter descritivo-analítico. O relato de experiência é compreendido como modalidade de produção de conhecimento quando a vivência é contextualizada, sistematizada e discutida a partir de evidências, contribuindo para a formação acadêmica ou para a prática profissional (Mussi *et al.*, 2021). Assim, o trabalho não pretende medir impacto causal, aprendizagem efetiva ou mudança de escolha profissional. Seu foco é analisar uma intervenção extensionista a partir de seus registros, escolhas de organização, evidências observacionais e avaliação percebida.

A ação ocorreu em 29 de abril de 2026, no Centro de Educação Profissional Padre Afonso Robl, com quatro turmas do terceiro ano do ensino médio. Participaram aproximadamente 120 estudantes, em atividade presencial com duração aproximada de 40 minutos. A equipe executora foi composta por acadêmicos de Engenharia de Produção, responsáveis pelo planejamento da apresentação, pela preparação dos recursos, pela condução das demonstrações e pela interação com o público.

O percurso metodológico da ação foi organizado em quatro etapas. Na primeira, definiu-se o público-alvo e o propósito da atividade, voltado à divulgação do ensino superior público e à aproximação dos estudantes com aplicações científicas na engenharia. Na segunda, foram elaborados materiais de apresentação sobre universidade, cursos, formas de ingresso, Física e Química aplicadas à Engenharia de Produção. Na terceira, a atividade foi executada no auditório da instituição parceira, com apresentação dialogada, perguntas orientadoras e demonstrações experimentais. Na quarta, foram registrados elementos de participação dos estudantes e a avaliação da professora responsável pela turma.

As fontes de análise utilizadas neste artigo foram: registros descritivos da Unidade Curricular de Extensão, materiais preparados para a apresentação, observações sobre interação com os estudantes, imagens institucionais da atividade e ficha de avaliação da instituição parceira. Por cuidado ético e editorial, as fotografias não foram incorporadas ao manuscrito, pois apresentam participantes em contexto escolar. Optou-se por quadros e sínteses analíticas que preservam a informação essencial sem expor estudantes ou instituições para além dos dados necessários à descrição acadêmica.

O procedimento de análise foi desenvolvido em três movimentos. Primeiro, os registros da ação foram organizados segundo a sequência planejamento, preparação, execução, interação e avaliação. Segundo, os experimentos foram interpretados a partir dos conceitos científicos mobilizados, da finalidade pedagógica e da conexão possível com competências da Engenharia de Produção.

Terceiro, as evidências disponíveis foram confrontadas com os limites do próprio registro, evitando inferências sobre aprendizagem efetiva quando não havia instrumento direto aplicado aos estudantes participantes.

Essa opção metodológica buscou equilibrar descrição e interpretação. Em relatos extensionistas, há o risco de transformar o artigo em simples memória de atividade ou, no extremo oposto, de atribuir impactos que não foram mensurados. Por isso, a análise adotou linguagem prudente e concentrou-se em resultados percebidos, indícios de engajamento, avaliação externa da instituição parceira e aprendizagem institucional para futuras edições da Unidade Curricular de Extensão.

A Tabela 1 apresenta a síntese da ação extensionista analisada.

Tabela 1. Síntese da ação extensionista analisada.

Elemento	Descrição
Natureza da ação	Atividade extensionista de mediação experimental vinculada a Unidade Curricular de Extensão em Engenharia de Produção.
Público participante	Aproximadamente 120 estudantes do terceiro ano do ensino médio, distribuídos em quatro turmas.
Local e duração	Instituição de educação profissional parceira, em atividade presencial de aproximadamente 40 minutos.
Objetivos operacionais	Divulgar o ensino superior público, apresentar aplicações de Física e Química na engenharia e estimular interesse por ciência e tecnologia.
Estratégias utilizadas	Apresentação dialogada, perguntas orientadoras, exemplos aplicados e demonstrações experimentais com participação do público.
Evidências disponíveis	Registros da atividade, interações observadas, perguntas dos estudantes e avaliação positiva da professora responsável.

Fonte: autoria própria (2026).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização da proposta extensionista

A ação partiu de uma demanda formativa associada à creditação da extensão e de uma oportunidade de aproximação entre universidade pública e educação básica. Em vez de organizar a atividade apenas como divulgação institucional, os acadêmicos articularam três dimensões: orientação pré-universitária, comunicação de conhecimentos científicos e demonstração de fenômenos relacionados à engenharia. Essa combinação permitiu que o público acessasse informações sobre trajetórias acadêmicas e, ao mesmo tempo, observasse aplicações de conteúdos escolares em situações práticas.

O desenho da atividade evidencia um ponto central para ações extensionistas em cursos de engenharia: traduzir conhecimentos técnicos sem reduzir sua consistência conceitual. Para o acadêmico executor, essa tradução implica selecionar fenômenos, preparar materiais, prever riscos, organizar recursos, formular perguntas, gerir tempo e responder a dúvidas. Para os estudantes do ensino médio, a proposta amplia o contato com a universidade pública e com formas concretas de uso da ciência em contextos tecnológicos e produtivos.

Na preparação da atividade, três cuidados se mostraram relevantes. O primeiro foi selecionar experimentos visualmente compreensíveis, capazes de gerar curiosidade

sem exigir conhecimentos prévios complexos. O segundo foi organizar a fala dos acadêmicos para que cada demonstração fosse acompanhada de explicação conceitual e relação com aplicações de ciência ou engenharia, orientando a interação com o público por perguntas: algumas planejadas previamente, outras emergentes durante a execução. O terceiro foi preservar a segurança da atividade, uma vez que demonstrações com reações químicas, fogo ou movimento exigem controle de materiais, distância adequada e divisão de responsabilidades entre os executores.

Esses cuidados aproximam a ação de uma lógica de projeto, coerente com a formação em Engenharia de Produção. A equipe precisou definir escopo, tempo, recursos, sequência de execução e formas de interação com o público. Mesmo em uma atividade curta, tais decisões mostram que a extensão universitária pode atuar como ambiente de aprendizagem aplicada, no qual planejamento e comunicação são tão importantes quanto o domínio do conteúdo científico apresentado.

A Figura 1 sintetiza o fluxo de organização da ação, evidenciando o encadeamento entre planejamento, preparação, mediação, interação, avaliação e aprimoramento.



Figura 1. Fluxo de organização da ação extensionista. Fonte: autoria própria (2026).

Mediação experimental e interdisciplinaridade

O núcleo da experiência foi composto por demonstrações de Física e Química. Entre os experimentos apresentados, destacaram-se a Pasta de Dente de Elefante, utilizada para demonstrar reações químicas e ação de catalisadores; o Gênio da Garrafa e o Fogo com Glicerina, voltados à visualização de transformações químicas e liberação de energia; o Indicador Natural de Repolho Roxo, que permitiu observar alterações de pH por mudanças de cor; a Plataforma Giratória, usada para discutir conservação do momento angular; e o Canhão de Lançamento Oblíquo, que favoreceu a visualização de conceitos de movimento de projéteis.

A escolha dos experimentos foi pertinente por articular conteúdo do ensino médio a fenômenos observáveis e a

temas da Engenharia de Produção, como controle de variáveis, segurança, análise de processos, comunicação técnica e tomada de decisão. Como destacam Braund e Reiss (2006), aprendizagens fora da sala de aula tornam o currículo científico mais autêntico ao aproximar conteúdos escolares de práticas significativas. Essa aproximação mobilizou surpresa, previsão, observação e explicação.

Na atividade Pasta de Dente de Elefante, as perguntas dos estudantes sobre os materiais, como a possibilidade de realizar a experiência apenas com detergente neutro, indicaram que a demonstração foi percebida não só como efeito visual, mas como situação investigativa sobre condições, reagentes e reações. No Canhão de Lançamento Oblíquo, ao serem provocados a prever o ângulo de maior alcance, os participantes formularam hipóteses; apenas dois identificaram corretamente 45 graus, abrindo espaço para discutir previsão, teste de hipóteses e otimização de parâmetros.

As interações sugerem que a mediação foi mais efetiva quando o público era convidado a antecipar resultados. Esse deslocamento transforma o estudante de espectador em participante, ainda que brevemente, e pode ser aplicado também aos experimentos químicos, mediante observação de cor, volume, temperatura aparente, velocidade da reação ou função de cada reagente.

Para os acadêmicos executores, isso exige mais que domínio operacional: requer explicar fenômenos em diferentes níveis, responder perguntas inesperadas e converter dúvidas em aprendizagem coletiva, competência essencial à comunicação técnica em engenharia. A Tabela 2 relaciona os principais experimentos, os conceitos científicos mobilizados e sua conexão com a mediação em Engenharia de Produção.

Tabela 2. Experimentos, conceitos científicos e conexão com a Engenharia de Produção.

Experimento	Conceito, conexão com Engenharia de Produção e finalidade pedagógica
Pasta de Dente de Elefante	Reações químicas, catalisadores e velocidade de reação; permitiu discutir controle de variáveis, condições de processo, segurança e transformação visível.
Gênio da Garrafa e Fogo com Glicerina	Transformações químicas e liberação de energia; favoreceu a observação de fenômenos intensos e a discussão de risco, controle operacional e comunicação de procedimentos seguros.
Indicador Natural de Repolho Roxo	pH, indicadores ácido-base e mudança de cor; aproximou Química de materiais cotidianos e de leituras visuais usadas para monitorar características de processos e materiais.
Plataforma Giratória	Conservação do momento angular; possibilitou observar relações entre configuração do sistema, comportamento dinâmico, modelagem e previsão.
Canhão de Lançamento Oblíquo	Movimento de projéteis, ângulo e alcance; estimulou formulação de hipóteses, teste de parâmetros e discussão sobre otimização em torno do ângulo de 45 graus.

Fonte: autoria própria (2026).

Evidências de engajamento e avaliação percebida

Os registros disponíveis indicam interesse e participação dos estudantes. As perguntas formuladas durante as demonstrações, a apresentação de hipóteses no experimento



de lançamento oblíquo e a atenção observada durante as mediações sugerem engajamento inicial com os conceitos científicos. Esse resultado é compatível com a literatura de aprendizagem ativa, segundo a qual a participação em atividades, discussões e tarefas práticas tende a favorecer envolvimento em ciência, tecnologia, engenharia e matemática (Prince, 2004; Freeman *et al.*, 2014).

A avaliação da instituição parceira também foi positiva. A professora responsável registrou que os acadêmicos demonstraram domínio dos conteúdos e explicaram os experimentos de forma clara e acessível, contribuindo para a compreensão dos estudantes. Essa avaliação é relevante porque oferece uma evidência externa à percepção dos próprios executores, ainda que não substitua instrumentos sistemáticos de mensuração de aprendizagem.

A experiência produziu contribuição formativa para os acadêmicos. Ao conduzir a ação, os estudantes universitários precisaram planejar uma intervenção, organizar recursos, adaptar linguagem, distribuir responsabilidades e responder a perguntas em tempo real. Essas exigências são compatíveis com competências relevantes à Engenharia de Produção, especialmente comunicação, trabalho em equipe, organização de processos, compreensão de públicos interessados e gestão de situações abertas.

Vennix, den Brok e Taconis (2017) observam que atividades de extensão em STEM dependem da qualidade do desenho da experiência e da forma como os estudantes percebem sua relevância. Nesse sentido, a ação analisada apresenta potencial de replicabilidade, mas também evidência que futuras edições devem produzir dados mais estruturados. Questionários breves, registros reflexivos dos acadêmicos e critérios mais detalhados de avaliação pela escola poderiam fortalecer a análise de resultados.

Ainda que os registros não permitam comparar quantitativamente o efeito de cada experimento, eles ajudam a identificar elementos de desenho que parecem favorecer o engajamento: fenômenos visíveis, perguntas simples, possibilidade de resposta pelo público, conexão com conteúdos escolares e explicação imediata após a demonstração. Esses elementos podem orientar futuras ações, inclusive com estudantes mais jovens ou com outros públicos comunitários, desde que a complexidade dos conceitos e os procedimentos de segurança sejam ajustados ao contexto.

Limites e possibilidades de aprimoramento

O principal limite do estudo é a natureza dos registros disponíveis. A ação contou com evidências de participação, perguntas dos estudantes e avaliação positiva da professora responsável, mas não incluiu instrumento direto aplicado aos estudantes participantes. Por isso, os resultados devem ser interpretados como indícios descritivos e avaliativos, e não como comprovação de aprendizagem, mudança de interesse profissional ou impacto longitudinal.

Outro limite refere-se ao tempo de duração da atividade. A intervenção de aproximadamente 40 minutos foi adequada para despertar curiosidade e promover contato inicial com conceitos de ciência e engenharia, mas insuficiente para aprofundar todos os conteúdos mobilizados. Em novas edições, a proposta poderia ser ampliada para oficinas, circuitos experimentais ou encontros em que os estudantes

do ensino médio executem parte dos procedimentos com supervisão.

Apesar desses limites, a experiência mostra que ações extensionistas de curta duração podem ter valor formativo quando planejadas com intencionalidade pedagógica e registros mínimos de avaliação. A principal contribuição está na articulação entre educação científica, extensão universitária e Engenharia de Produção, demonstrando que a formação em engenharia pode dialogar com a educação básica de modo acessível, interdisciplinar e socialmente relevante.

Outro ponto de aprimoramento diz respeito ao registro da própria execução. Além de fotografias institucionais e avaliação da escola, futuras edições poderiam utilizar uma ficha de observação preenchida por um membro da equipe que não estivesse conduzindo diretamente os experimentos. Essa ficha poderia registrar perguntas recorrentes, momentos de maior participação, dúvidas não respondidas, ajustes improvisados e problemas de tempo ou logística. Com isso, a ação passaria a gerar dados mais úteis para análise acadêmica e para melhoria do componente curricular.

Contribuições para a formação em Engenharia de Produção

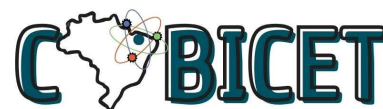
A experiência também pode ser lida como situação formativa para os próprios acadêmicos de Engenharia de Produção. Ao preparar e conduzir a ação, os estudantes precisaram transformar conteúdos de ciência básica em uma sequência comunicável, segura e adequada ao tempo disponível. Essa exigência mobiliza competências transversais que nem sempre aparecem de forma explícita em componentes curriculares técnicos, como comunicação oral, planejamento de recursos, gestão do tempo, divisão de responsabilidades e tomada de decisão durante a execução.

Na Engenharia de Produção, tais competências são particularmente relevantes porque o profissional atua em ambientes que demandam articulação entre pessoas, processos, tecnologias e objetivos institucionais. A ação extensionista ofereceu uma situação real de interface com partes interessadas externas, na qual os acadêmicos precisaram ajustar linguagem, observar a reação do público e responder a dúvidas não previstas. Esse tipo de situação aproxima a formação de problemas abertos, nos quais a qualidade da solução depende tanto do domínio técnico quanto da capacidade de mediação.

A atividade também favoreceu a percepção de que a ciência básica não é conteúdo isolado da formação em engenharia. Reações químicas, conservação de momento angular e movimento de projéteis foram mobilizados como fenômenos observáveis e discutidos em conexão com aplicações industriais, tecnológicas e educacionais. Essa articulação reforça uma compreensão interdisciplinar da Engenharia de Produção, na qual conhecimentos de Física, Química, gestão e comunicação podem operar de forma integrada.

Critérios de análise da experiência

Para evitar que o relato se limitasse à descrição da atividade, a análise considerou quatro critérios: intencionalidade pedagógica, interdisciplinaridade, participação do público e potencial de aprimoramento. A intencionalidade pedagógica refere-se à coerência entre



objetivos, público, materiais e experimentos selecionados. A interdisciplinaridade diz respeito à articulação entre conceitos de ciência escolar, aplicações de engenharia e orientação pré-universitária. A participação do público foi observada por perguntas, hipóteses e interações durante as demonstrações. O potencial de aprimoramento foi analisado a partir dos limites identificados e das possibilidades de produzir evidências mais sistemáticas em futuras edições.

Esses critérios permitem reconhecer que a principal contribuição da ação não está apenas no número de estudantes alcançados, embora esse dado seja relevante. O valor extensionista reside na combinação entre alcance, qualidade da mediação e aprendizagem institucional gerada pelo processo. A Tabela 3 sintetiza os critérios utilizados, as evidências observadas em cada um e os aprimoramentos recomendados para futuras edições da ação.

Tabela 3. Critérios analíticos, evidências e aprimoramentos.

Critério	Evidência observada	Aprimoramento recomendado
Intencionalidade pedagógica	Roteiro com apresentação sobre ensino superior, aplicações de ciência e demonstrações experimentais.	Explicitar objetivos de aprendizagem, competências extensionistas e perguntas orientadoras antes da execução.
Interdisciplinaridade	Integração entre Física, Química, Engenharia de Produção e orientação pré-universitária.	Relacionar cada experimento a problemas de engenharia, segurança, processos e situações do cotidiano dos estudantes.
Participação do público	Perguntas sobre materiais, hipóteses sobre lançamento oblíquo e interação durante as demonstrações.	Aplicar instrumento breve de percepção ao final da atividade.
Avaliação externa	Registro positivo da professora responsável quanto ao domínio e clareza dos acadêmicos.	Usar ficha avaliativa com critérios padronizados e espaço para sugestões.
Replicabilidade	Atividade de curta duração, com recursos demonstrativos e roteiro adaptável.	Criar protocolo de execução para novas turmas, escolas ou eventos institucionais.

Fonte: autoria própria (2026).

Aderência ao campo interdisciplinar em Ciência e Tecnologia

O enquadramento interdisciplinar da experiência decorre da própria natureza da atividade. A proposta não se restringiu a uma disciplina escolar específica, pois articulou Química, Física, Engenharia de Produção, comunicação científica, orientação pré-universitária e extensão universitária. Essa articulação é coerente com abordagens contemporâneas de educação científica que valorizam práticas, conceitos transversais e ideias centrais capazes de conectar diferentes áreas do conhecimento (National Research Council, 2012).

Além disso, a ação dialoga com o papel social da engenharia em contextos de desenvolvimento sustentável. A UNESCO (2021) destaca a importância da engenharia para enfrentar desafios sociais e apoiar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Embora a atividade analisada não tenha tratado diretamente de soluções tecnológicas complexas, ela contribuiu para ampliar o acesso a repertórios científicos e para aproximar jovens da

universidade pública, dimensão relevante para a formação cidadã e para a democratização do conhecimento.

A escolha pelo formato de demonstração experimental também dialoga com a necessidade de tornar a ciência visível e discutível. Em públicos pré-universitários, a visualização de fenômenos pode funcionar como porta de entrada para perguntas mais complexas. Contudo, a mediação precisa evitar o risco de transformar a experiência em mero entretenimento. Por isso, cada demonstração deve ser acompanhada por pergunta orientadora, explicação acessível, cuidado com segurança e relação com um conceito científico ou problema de engenharia.

Protocolo mínimo para futuras ações

A partir da experiência analisada, é possível propor um protocolo mínimo para novas ações de educação científica em Engenharia de Produção. Antes da atividade, recomenda-se definir objetivo, público, tempo disponível, conceitos prioritários, recursos necessários e responsabilidades de cada acadêmico. Durante a execução, recomenda-se alternar explicação curta, demonstração, pergunta ao público e retomada conceitual. Após a atividade, recomenda-se registrar evidências, aplicar avaliação simples e promover reflexão dos acadêmicos executores.

Esse protocolo não pretende burocratizar a extensão, mas aumentar sua qualidade acadêmica. A curricularização da extensão exige que as experiências com a comunidade sejam formativas para os estudantes universitários e relevantes para os públicos externos. Quando registros e instrumentos simples são incorporados desde o início, torna-se possível demonstrar melhor a contribuição da ação, comparar diferentes edições e transformar atividades pontuais em ciclos de aprendizagem institucional.

A adoção de um protocolo mínimo também facilita a integração entre diferentes grupos da Unidade Curricular de Extensão. Quando cada equipe registra objetivos, materiais, riscos, roteiro de mediação, público atendido e resultados percebidos, torna-se possível comparar ações, identificar boas práticas e construir memória institucional. Esse movimento é importante para evitar que cada edição recomece do zero e para fortalecer a continuidade das parcerias com escolas, organizações sociais ou instituições públicas.

Instrumentos futuros de avaliação

A experiência analisada indica que atividades extensionistas de educação científica podem gerar registros relevantes mesmo quando executadas em curta duração. No entanto, para que o componente curricular produza conhecimento mais robusto, é recomendável planejar os instrumentos de avaliação antes da visita. Um instrumento simples, aplicado ao final da atividade, poderia verificar percepção de clareza, interesse pelos experimentos, compreensão dos conceitos e aproximação com a universidade pública. Não seria necessário transformar a ação em pesquisa complexa, mas criar uma rotina mínima de evidências para comparação entre edições.

A avaliação dos estudantes do ensino médio poderia ser composta por poucas questões em escala de concordância e uma pergunta aberta. Exemplos: "os experimentos ajudaram a compreender conceitos de Física ou Química"; "a atividade aumentou meu interesse por cursos de ciência, tecnologia ou



engenharia"; "as explicações foram claras"; "gostaria de participar de outra atividade semelhante". A pergunta aberta poderia solicitar que o estudante indicasse o experimento mais marcante e o motivo da escolha. Esse tipo de dado permitiria discutir interesse, clareza e relevância percebida sem extrapolar para aprendizagem mensurada.

Também se recomenda registrar a percepção dos acadêmicos executores por meio de formulário reflexivo aplicado após a atividade, contemplando comunicação, adequação dos materiais, tempo de execução, segurança dos experimentos e sugestões de melhoria. Assim, a ação extensionista deixa de ser apenas prestação à comunidade e passa a constituir ciclo formativo de planejamento, execução, avaliação e redesenho.

Complementarmente, um instrumento breve antes da atividade, com questões sobre interesse prévio por ciência, engenharia ou universidade pública, permitiria comparar percepções antes e depois, sem ampliar excessivamente a pesquisa. A Tabela 4 sintetiza fontes de evidência, indicadores e usos analíticos.

Tabela 4. Possíveis evidências para novas edições da ação.

Fonte de evidência	Indicador possível	Uso na análise
Estudantes do ensino médio	Percepção de clareza, interesse, relevância e aproximação com a universidade pública.	Identificar quais estratégias favoreceram maior engajamento percebido.
Acadêmicos executores	Dificuldades de mediação, gestão do tempo, segurança e adequação de linguagem.	Avaliar contribuição formativa e necessidades de preparação.
Professor(a) da escola	Pertinência ao currículo, clareza das explicações e adequação ao público.	Obter avaliação externa sobre qualidade pedagógica da ação.
Registros da atividade	Perguntas, hipóteses, participação e ajustes realizados durante a execução.	Triangular evidências observacionais com avaliações formais.

Fonte: autoria própria (2026).

Implicações para a gestão de ações extensionistas

A experiência analisada oferece três aprendizados para a gestão de ações extensionistas em cursos de engenharia.

O primeiro aprendizado é que ações com escolas precisam ser planejadas como projetos de curta duração, com escopo claro, responsabilidades distribuídas, materiais conferidos e critérios mínimos de avaliação. Essa organização reduz improvisações e aumenta a qualidade da interação com o público externo.

O segundo aprendizado é que a relação com a instituição parceira deve ser tratada como parceria formativa, e não apenas como local de realização da atividade. A escuta da professora responsável, a adequação ao perfil das turmas e o retorno posterior sobre os resultados ajudam a consolidar confiança institucional. Para a universidade, esse retorno também permite reconhecer demandas reais da educação básica e ajustar futuras ações de extensão.

O terceiro aprendizado refere-se à formação dos acadêmicos. Ao vivenciar uma ação externa, os estudantes de Engenharia de Produção exercitam comunicação,

trabalho em equipe, gestão de recursos, postura ética, segurança e adaptação a imprevistos. Esses elementos mostram que a creditação da extensão pode ir além do cumprimento de carga horária quando é conduzida como ciclo planejado de intervenção, registro, avaliação e melhoria. Ainda assim, a ausência de dados sistemáticos dos estudantes participantes impõe cautela nas inferências, logo, o estudo oferece uma base consistente para aprimorar futuras ações de extensão, não para afirmar aprendizagem mensurada.

CONCLUSÃO

Este artigo analisou uma ação extensionista de mediação experimental realizada por acadêmicos de Engenharia de Produção junto a estudantes do terceiro ano do ensino médio. A atividade articulou orientação sobre ensino superior público, aplicações de Física e Química e demonstrações experimentais, envolvendo aproximadamente 120 estudantes de uma instituição de educação profissional.

A análise indicou que a ação favoreceu engajamento inicial, participação por meio de perguntas e hipóteses, além de avaliação positiva da professora responsável pela instituição parceira. Também evidenciou contribuição formativa para os acadêmicos executores, que mobilizaram planejamento, comunicação científica, adaptação de linguagem, organização de recursos, segurança e mediação com público externo.

Como contribuição, o trabalho sistematiza uma experiência de curricularização da extensão em engenharia e demonstra que ações de educação científica podem aproximar universidade, escola e sociedade quando planejadas com intencionalidade pedagógica. Como limite, destaca-se a ausência de instrumentos aplicados diretamente aos estudantes participantes, o que impede afirmar aprendizagem mensurada ou impacto sobre escolhas profissionais. Para futuros ciclos, recomenda-se incorporar questionários breves, registros reflexivos dos acadêmicos e avaliação estruturada da instituição parceira.

Dessa forma, a proposta alcança maior relevância quando compreendida como matriz replicável para ações extensionistas de curta duração em ciência e tecnologia. O caso mostra que a engenharia é capaz de dialogar com a educação básica de modo acessível e socialmente situado, o mesmo desafio que justifica a curricularização da extensão, desde que a ação seja planejada com objetivos claros, mediação qualificada e registros avaliativos mínimos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à instituição parceira, aos estudantes participantes e ao curso de Engenharia de Produção pelo apoio à realização da atividade extensionista.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução nº 7, de 18 de dezembro de 2018. Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 49-50, 19 dez. 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução nº 2, de 24 de abril de 2019. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 26 abr. 2019.



BRAUND, Martin; REISS, Michael. Towards a more authentic science curriculum: the contribution of out-of-school learning. *International Journal of Science Education*, London, v. 28, n. 12, p. 1373-1388, 2006. DOI: 10.1080/09500690500498419.

FORPROEX. Política Nacional de Extensão Universitária. Manaus: Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Universidades Públicas Brasileiras, 2012.

FREEMAN, Scott *et al.* Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Washington, v. 111, n. 23, p. 8410-8415, 2014. DOI: 10.1073/pnas.1319030111.

MUSSI, Ricardo Franklin de Freitas; FLORES, Fabio Fernandes; ALMEIDA, Cláudio Bispo de. Pressupostos para a elaboração de relato de experiência como conhecimento científico. *Práxis Educacional*, Vitória da Conquista, v. 17, n. 48, p. 60-77, 2021. DOI: 10.22481/praxisedu.v17i48.9010.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. A framework for K-12 science education: practices, crosscutting concepts, and core ideas. Washington: The National Academies Press, 2012. DOI: 10.17226/13165.

PRINCE, Michael. Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, Washington, v. 93, n. 3, p. 223-231, 2004. DOI: 10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x.

UNESCO. Engineering for sustainable development: delivering on the Sustainable Development Goals. Paris: UNESCO, 2021.

VENNIX, Jozef; DEN BROK, Perry; TACONIS, Ruurd. Perceptions of STEM-based outreach learning activities in secondary education. *Learning Environments Research*, Dordrecht, v. 20, p. 21-46, 2017. DOI: 10.1007/s10984-016-9217-6.