

## H2rOcket, UM FESTIVAL DE FOGUETES D'ÁGUA COMO FERRAMENTA PARA O DESPERTAMENTO DE VOCAÇÕES

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2023.4216

Carlos Eduardo Corrêa Molina - molinaead@unifei.edu.br  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ

Matheus Oliveira Fuzinelli Silva - d2021012802@unifei.edu.br  
Universidade Federal de Itajubá

**Resumo:** *A curricularização da extensão promoveu uma maior inserção de projetos e práticas extensionistas de cunho social, uma vez que estas passaram a compor um expressivo percentual da carga horária de formação dos alunos. Dessa forma, tais práticas passaram a constituir-se mais efetivamente em um processo interdisciplinar que promove a interação transformadora para além dos muros das universidades. O Projeto Acadêmico de Competição Tecnológica "Beyond Rocket Design" e, principalmente os Festivais de Foguetes D'água "H2rOcket" realizados com as crianças e adolescentes de duas escolas, representam uma experiência ímpar da tentativa da universidade de cumprir seu papel junto à comunidade, fornecendo conjuntamente uma melhor formação aos seus alunos, futuros engenheiros. O relato de experiência enfatiza o quanto das diretrizes (interação dialógica; interdisciplinaridade; indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão; impacto na formação do estudante; impacto e transformação social) foram alcançadas com a execução do projeto. Considera-se que o projeto une as concepções da extensão "comunitária" e de "divulgação científica e formação técnica", com resultados positivos confirmados pela percepção dos alunos, potencializando neles o desenvolvimento de competências extremamente apreciadas e procuradas pelo mercado de trabalho.*

**Palavras-chave:** *Competição Tecnológica, Foguetemodelismo, Extensão Social.*

## H2rOcket, UM FESTIVAL DE FOGUETES D'ÁGUA COMO FERRAMENTA PARA O DESPERTAMENTO DE VOCAÇÕES

### 1 INTRODUÇÃO

As atividades desenvolvidas no Ensino Superior devem sempre se estabelecer, conjuntamente, nos pilares de ensino, pesquisa e extensão para uma boa formação de seus alunos. Na curricularização da extensão, definida a partir do parecer CNE/CES Nº 608 (CNE, 2018a) e da Resolução nº 07 (CNE, 2018b), se propõe a inserção de projetos e práticas extensionistas de cunho social, de forma obrigatória, passando a compor um expressivo percentual da carga horária de formação do aluno. A Resolução 07 veio estabelecer as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira, de forma que as atividades extensionistas passaram a compor o mínimo de 10% da carga horária dos cursos de graduação, sendo estas previstas a partir da matriz curricular dos cursos. Dessa forma, tais práticas passaram a constituir-se mais efetivamente em um processo interdisciplinar que promove a interação transformadora para além dos muros das universidades, produzindo, aplicando e articulando conhecimentos permanentemente com as outras áreas, quais sejam, o ensino e a pesquisa.

Para Costa (2017), a reformulação dos currículos de engenharia deve sempre buscar a formação de um profissional mais bem preparado para assumir suas atribuições no mundo atual e, ao mesmo tempo, este novo engenheiro deve estar pronto para as rápidas adaptações tecnológicas, de forma a garantir sua competitividade no mercado. Certamente, tais reformulações passam, além da formação técnica de primeira qualidade, pelo incentivo ao empreendedorismo e inovação, mas também pela participação dos estudantes em atividades extensionistas que o coloquem em contato com a comunidade no seu entorno e seus problemas e crises reais.

Assim, reconhecendo que, desde a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o que se busca é uma formação humana integral e a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva (MEC, 2017), a curricularização da extensão no ensino superior e o fortalecimento das práticas extensionistas adotadas nas Universidades, acabam se tornando uma oportunidade promissora para a pavimentação de um caminho de maior despertar da juventude para áreas extremamente importantes para o crescimento do país, como por exemplo, a Engenharia.

Os Projetos Acadêmicos de Competição Tecnológica, ou simplesmente, Projetos Especiais, como são conhecidos na universidade, abrangem grupos de alunos nas mais diversas áreas, como: foguetemodelismo, aerodesign, ecoveículo, drones, robótica, mini-baja, moto-racing etc... oportunizando aos alunos o trabalho em equipes multidisciplinares e o aprimoramento de seus projetos para a participação em competições em âmbito nacional e internacional.

Nesse contexto, o Projeto de Competição Tecnológica "*Beyond Rocket Design*", além da preparação para participação em competições de foguetemodelismo, tem executado o "*H2rOcket*", um Festival de Foguetes d'água para crianças e adolescentes de escolas privadas do município. Essa proposta é apresentada neste artigo, representando uma experiência ímpar na tentativa da universidade de cumprir seu papel junto à comunidade e de fornecer uma melhor formação aos seus alunos, futuros engenheiros, considerando para tanto, as orientações previstas nas diretrizes curriculares nacionais

dos cursos de engenharia (CNE, 2019), para uma formação humanista, crítica, reflexiva e voltada para a sustentabilidade.

## 2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho apresenta um relato de experiência com a extensão universitária em que os alunos participantes da Equipe "*Beyond Rocket Design*" (BRD), realizaram uma ação de extensão social, em parceria com 2 instituições, promovendo um Festival de Foguetes d'água, denominado "*H2rOcket*", para interação e troca de experiências com as crianças das instituições.

O objetivo geral do artigo é, portanto, evidenciar a experiência do "*H2rOcket*" como projeto de extensão social capaz de auxiliar a universidade no cumprimento de seu papel extensionista e no fornecimento de uma formação de excelência aos futuros engenheiros.

Para tanto, elenca-se os objetivos específicos de: apresentar a Equipe de Competição Tecnológica BRD; apresentar o Festival de Foguetes d'água "*H2rOcket*" realizado em 2 ocasiões distintas em 2022; extrair a percepção de alguns envolvidos diretos, bem como discutir o quanto das diretrizes da extensão podem ter sido seguidas e/ou atingidas.

Uma vez que se trata de um relato de experiência, pretende-se enfatizar, em sua discussão, o quanto das seguintes diretrizes foram alcançadas (ou não) com a execução do projeto: interação dialógica; interdisciplinaridade; indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão; impacto na formação do estudante e transformação; impacto e transformação social (diretrizes estabelecidas na Comissão Permanente de Avaliação da Extensão, do Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Instituições Públicas de Educação Superior Brasileiras) (NOGUEIRA, 2013).

Assim, como forma de aferir o alcance das diretrizes citadas, uma das ações foi requisitar de uma parcela dos alunos participantes, que os mesmos fizessem um pequeno relato de sua vivência no projeto, abrangendo as diretrizes, de acordo com a sua percepção.

As questões apresentadas aos alunos foram:

(a) Como a participação nos projetos promoveu a **INTERAÇÃO DIALÓGICA**, ou seja, a interação dos participantes com o público-alvo (da Equipe para com as crianças e das crianças para com a Equipe), em que vocês puderam "ensinar", mas também "aprender"?

(b) Como a participação nos projetos promoveu a **INTERDISCIPLINARIDADE**, ou seja, a integração entre o que você têm aprendido na Universidade (disciplinas, laboratórios etc...), os seus conhecimentos pessoais diversos, o que você aprendeu na Equipe Beyond e no *H2rOcket* em 2022 e, por fim, a experiência de lidar e interagir com as crianças no *H2rOcket*?

(c) Como a participação nos projetos promoveu a **INDISSOCIABILIDADE ENTRE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO**, ou seja, como as atividades de extensão (vida social) se relacionam com a sua educação formal de engenheiro (vida acadêmica) e com a sua postura de pesquisador (vida científica)?

(d) Como a participação nos projetos promoveu **IMPACTOS POSITIVOS NA FORMAÇÃO DOS ESTUDANTES** (ou seja, fale daquilo em que as atividades impactaram positivamente na sua formação acadêmica)?

(e) Como a participação nos projetos promoveu **IMPACTO E TRANSFORMAÇÃO SOCIAL** (ou seja, fale do impacto e transformação social que ocorreram em você, nos seus colegas e nas crianças)?

### 3 APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS DE EXTENSÃO

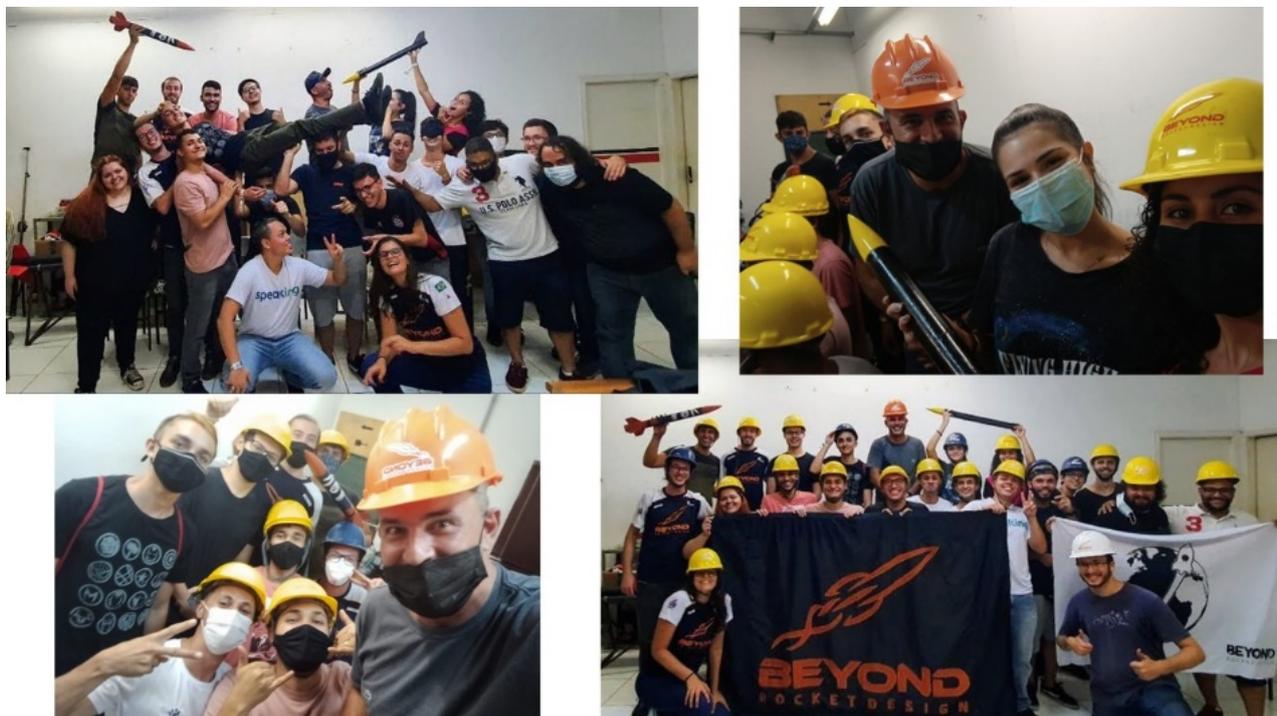
Conforme já relatado, o presente trabalho visa relatar a experiência do "H2rOcket" (Festival de Foguetes d'água) realizado, dentro do contexto maior da Equipe de Competição Tecnológica BRD.

#### 3.1 Beyond Rocket Design

A BRD, representada na Figura 1, é uma equipe de competição tecnológica de foguetemodelismo de uma Universidade Federal. Foi criada no final de 2015 com a motivação de engajar os alunos para o desenvolvimento de um projeto de impacto nacional usando novas tecnologias.

Passados 7 anos, em 2022, a equipe já contava com a colaboração de 40 membros dos mais diversos cursos de graduação da universidade, atuando nas áreas de Estruturas & Aerodinâmica, Propulsão Sólida, Sistemas Elétricos Embarcados, Marketing, Financeiro, Gerenciamento de Pessoas e Gerenciamento de Projetos.

Figura 1 – Equipe "Beyond Rocket Design"



Fonte: Elaboração própria.

A equipe tem a missão de contribuir com a popularização e desenvolvimento do setor aeroespacial brasileiro (particularmente do foguetemodelismo) em seu âmbito científico e extensionista, através da capacitação e desenvolvimento pessoal, profissional e social dos membros colaboradores. Visa, portanto, dar a sua colaboração para o progresso de setores tecnológicos estratégicos do país e auxiliar o meio acadêmico a se desenvolver nas áreas de pesquisa que o foguetemodelismo proporciona.

A equipe já levou o nome da Universidade para algumas competições, como o Festival Brasileiro de Minifoguetes (FBMF), a Competição Brasileira Universitária de Foguetes (COBRUF) e o *Latin American Space Challenge* (LASC), conforme representado na Figura 2. Uma das metas futuras da equipe é a construção de um foguete com o alcance de 3km, para a participação na Competição *Spaceport America*

Cup, que acontece nos Estados Unidos, bem como o desenvolvimento de um foguete com alcance de 30 mil pés. Em 2017, a BRD conquistou o segundo lugar na COBRUF, após uma apresentação por videoconferência, sendo a primeira equipe a fazer uma apresentação online para o centro de lançamento.

Figura 2 – Participação da *Beyond* na LASC 2022



Fonte: Elaboração própria.

A BRD sempre busca uma maior aproximação das equipes e dos alunos de outras universidades e de entidades do setor aeroespacial, com o intuito de aprender novas dinâmicas e mostrar o trabalho por ela desenvolvido.

A Equipe também busca realizar alguns projetos sociais que caracterizam a extensão de suas aprendizagens para a comunidade itajubense e microrregião. Dentre os principais projetos sociais destaca-se o Festival Itajubense de Foguetes d'Água (FIFA) realizado em 2018 e 2019 e o *H2rOcket*, realizado em 2022 em 2 colégios particulares do município. Todos os eventos têm sido caracterizados por seu intuito de aproximar a universidade das crianças e adolescentes bem como da comunidade escolar, compartilhando a ciência por detrás do foguetemodelismo e a importância da engenharia na nossa sociedade, além de despertar nesse público o interesse pelos cursos oferecidos na Universidade.

Cada membro da equipe participa mais ativamente de uma área específica:

**Direção Geral:** Responsável por dirigir o planejamento e a execução dos projetos tecnológicos desenvolvidos, bem como as atividades, metas e prazos envolvidos, representar a equipe em assuntos internos e externos à universidade e executar atividades diversas referentes à equipe;

**Direção das Áreas:** Responsável por planejar e gerenciar as atividades da área e as metas e prazos de desenvolvimento dos projetos, fornecer suporte aos membros durante a execução das atividades, ministrar treinamentos e cursos de capacitação e aprimorar os conhecimentos técnicos e teóricos pertinentes à área;

Área de Estrutura e Aerodinâmica: Responsável pelo projeto, construção, operação e manutenção da rampa de lançamento, da fuselagem, da estrutura, dos mecanismos de acionamento da recuperação, de implantação de cargas úteis (ejetáveis e não-ejetáveis) e dos meios de integração dos diferentes sistemas e subsistemas no foguete;

Área de Propulsão: Responsável pelo projeto, construção, operação e manutenção da base de teste estático dos motores e do sistema de propulsão dos foguetes; formulação, fabricação e armazenamento seguro dos materiais propelentes dos motores, entre outras atribuições que promovam o desenvolvimento da área e dos projetos;

Área de Sistemas Elétricos: Responsável pelo projeto, construção, operação e manutenção dos sistemas de aviônica e telemetria dos foguetes, bem como do sistema de ignição. Além disso, ministra cursos para os demais membros da equipe;

Área de Gestão: Responsável pelo gerenciamento de pessoas, pelas capacitações, pesquisas de clima organizacional e desenvolvimento individual, pelo marketing, divulgação da equipe por meio do gerenciamento, manutenção da identidade visual, das redes sociais e outros meios de divulgação, prospecção e manutenção de parceiros e gerenciamento dos recursos financeiros de patrocínios e oriundos da Universidade.

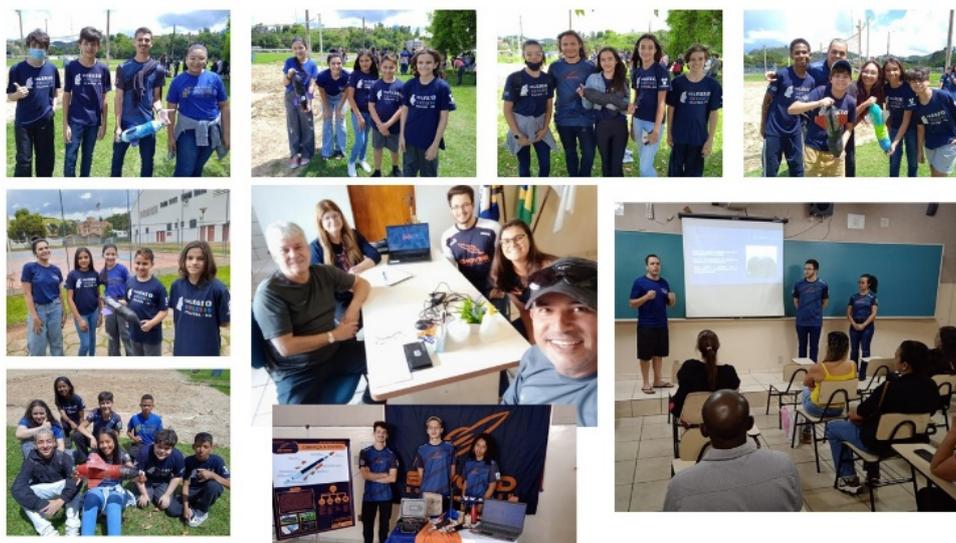
As atividades cotidianas da Equipe de Competição Tecnológica BRD podem ser acompanhadas pelo seu perfil em <<https://www.instagram.com/beyondrocketdesign/>>.

### 3.2 O Festival de Foguetes d'água H2rOcket

O H2rOcket visou a colaboração e interação entre a universidade e a sociedade, buscando integrar os alunos da Equipe de Competição Tecnológica BRD com parte das crianças do Colégio para atividades lúdicas e experienciais que visaram a construção e lançamento de foguetes d'água.

Considerando a aprendizagem experiencial como a forma natural pela qual os seres humanos aprendem, crescem e se desenvolvem, o Evento *H2rOcket* aconteceu com a divisão das crianças em equipes para a confecção e customização de um foguete d'água (com garrafas pets e produtos recicláveis) e o lançamento dos foguetes.

Figura 3 – H2rOcket no Colégio Sucesso



Fonte: Elaboração própria.

Aproveitou-se também para, em uma pequena palestra, promover o despertar das crianças para as carreiras tecnológicas e para a Universidade, de forma geral. O

planejamento envolveu reuniões com a coordenação do colégio para apresentação da proposta, reunião com os pais, apresentação inicial aos alunos visando a execução do *H2rOcket*. O evento, propriamente dito, contou com a participação de outras crianças e os pais, ou seja, praticamente toda a comunidade escolar, tendo em vista que aconteceu concomitante à uma feira do colégio. A montagem e lançamento dos foguetes foram o ponto áureo do projeto, culminando na cerimônia de premiação das equipes destaque.

Figura 4 – *H2rOcket* no Colégio Empreender



Fonte: Elaboração própria.

No Colégio Sucesso (Figura 3), o evento foi planejado desde o dia 19/set/22 (reuniões, palestras, participação na Feira das Profissões), culminando na montagem e lançamento dos foguetes no dia 26/nov/2022, abrangendo o público-alvo direto de 44 alunos do 6º ao 8º ano, com a participação indireta de toda a comunidade escolar.

No Colégio Empreender (Figura 4), o evento foi planejado desde o dia 18/ago/22 (reuniões e palestras), culminando na participação da Feira de Empreendedorismo (dias 27 e 28/out/2022), onde ocorreram concomitantemente a montagem e lançamento dos foguetes, abrangendo o público-alvo direto de 40 alunos do 8º ano, com grande participação da comunidade escolar e até mesmo de visitantes externos, devido à feira.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As respostas dos alunos, abrangendo as 5 diretrizes estabelecidas na Comissão Permanente de Avaliação da Extensão, do Fórum de Pró-Reitores de Extensão das Instituições Públicas de Educação Superior Brasileiras trouxeram grande colaboração para a análise da efetividade da ação de extensão.

Dentre todos os alunos participantes do *H2rOcket*, foram requisitadas as respostas apenas dos Diretores, devido a participação mais ativa destes alunos, desde o planejamento até a execução do projeto. As 6 respostas foram oriundas dos diretores da área de Propulsão (2 alunos), de Sistemas, de Estruturas e da Direção Geral (2 alunos).

Ao tratarem das concepções de extensão, em sua revisão da literatura, Cristofolletti e Serafim (2020), apresentam a “concepção comunitária” como sendo aquela que interage com comunidades e populações marginalizadas de forma dialógica (ver Quadro 1) na busca de transformação social.

#### Quadro 1 – Diretriz: Interação Dialógica

Propulsão1	Diante dos olhares das crianças, percebi a capacidade que o projeto tem de promover um conhecimento novo na vida delas e, principalmente, um modo de instigar o pensamento "fora da caixa". A interação e contato com elas nos força a adaptar a nossa comunicação, didática e principalmente a metodologia do nosso trabalho.
Sistemas	Trabalhando com as crianças, tivemos oportunidade de ensinar conceitos importantes, mas a interação também proporcionou aprendizado, compartilhamento de perspectivas, conhecimentos e experiências, que nos enriqueceu e nos fez repensar as concepções. Essa troca de informações e experiências gerou um diálogo dinâmico e enriquecedor entre a equipe e o público-alvo, permitindo que todos aprendessem juntos.
Estruturas	A Equipe pôde ensinar habilidades, conceitos e valores importantes p/ o desenvolvimento das crianças, como trabalho em equipe, respeito mútuo e criatividade. Elas nos ensinaram também, ao compartilhar perspectivas e experiências, gerando aprendizado mútuo e compreensão das diferentes realidades e contextos sociais.
Propulsão2	Os alunos puderam compartilhar seus conhecimentos e explicar conceitos complexos de uma maneira acessível, na linguagem adequada ao público. A experiência de "ensinar" desenvolve habilidades de comunicação e didática. Ao mesmo tempo, foi possível "aprender" com eles, por meio de suas perspectivas, curiosidade e abordagens criativas. Essa interação estimula o diálogo e a construção conjunta do conhecimento, proporcionando uma experiência enriquecedora para ambas as partes.
Geral1	No H2rOcket ensinamos os conhecimentos aprendidos em sala de aula e no projeto, p/ as crianças, de uma forma muito didática e divertida, fazendo foguetes d'água. Eles aprenderam a trabalhar em equipe, as partes básicas de um foguete e c/ montá-lo.
Geral2	Tivemos a experiência de organizar um projeto voltado para crianças, onde prezamos pela segurança, aprendizado, diversão, trabalho em grupo e estímulo à criatividade. Eles aprenderam sobre pressão, aerodinâmica e balanceamento de peso. Nós aprendemos sobre organização de eventos, pensando em cada detalhe para um ensinamento claro e objetivo e, com as crianças, aprendemos a questionar tudo.

#### Quadro 2 – Diretriz: Interdisciplinaridade

Propulsão1	Como membro da BRD, durante o H2rOcket, pude perceber quanto nossos trabalhos fora do escopo de competição são importantes. O projeto possibilita a redução na distância entre a parte técnica e prática, e por meio de eventos como o H2rOcket, unificar tais conhecimentos a atividades que engrandecem a formação pessoal dos membros.
Sistemas	A participação nos projetos promoveu a interdisciplinaridade de maneira notável. Ao integrarmos o que aprendemos na universidade com os conhecimentos adquiridos na Beyond/H2rOcket, pudemos desenvolver abordagens abrangentes e inovadoras para lidar com os desafios do projeto. Interagindo c/as crianças, percebemos a importância das dimensões sociais/emocionais no nosso trabalho. A integração de diferentes áreas do conhecimento nos permitiu criar soluções mais completas e eficazes, além de enriquecer nossa visão como profissionais e cidadãos.
Estruturas	A participação nos projetos permitiu que eu aplicasse os conceitos teóricos aprendidos na universidade em situações reais e desafiadoras, aprimorasse minhas habilidades técnicas e aprendesse novas abordagens. A interação com a Equipe Beyond e H2Rocket me expôs a diferentes perspectivas e abordagens para a solução de problemas. Além disso, a experiência de lidar com crianças me ajudou a desenvolver habilidades interpessoais, empatia e liderança. Tudo isso foi uma experiência valiosa e única que me ajudou a crescer como pessoa e profissional.
Propulsão2	Aplicamos os conhecimentos adquiridos em várias disciplinas e tivemos a oportunidade de aplicar habilidades práticas, desenvolver competências em design, construção e gerenciamento de projetos, bem como aprimorar habilidades de trabalho em equipe, comunicação e liderança, complementando nosso conhecimento teórico adquirido nas disciplinas acadêmicas e fortalecendo nossa formação integral. A interdisciplinaridade também se estendeu à integração de nossos conhecimentos pessoais diversos, experiências de vida, interesses e habilidades, nos permitindo abordar problemas complexos de maneiras inovadoras e abrangentes.
Geral1	No projeto são aplicados diversos conceitos aprendidos na Universidade, como relação centro de gravidade e de pressão, escoamento do ar, aerodinâmica do foguete, entre outros. Em 2022 o que eu mais aprendi com a equipe Beyond e o H2rOcket foi trabalhar em equipe e saber instruir a minha própria equipe.
Geral2	Com esses projetos colocamos em prática muito mais do que aprendemos em sala de aula, colocamos em prática como lidar com as pessoas e como trabalhar em grupo, crescemos como pessoas quando aprendemos a lidar em ambientes que exigem conhecimentos nossos para ensinar os demais, e pessoas (diretores, professores e pais) nos observando a toda hora faz com que crescamos como profissionais, aprendemos a resolver imprevistos da melhor maneira possível.

**Quadro 3 – Diretriz: Indissociabilidade entre Ensino, Pesquisa e Extensão**

Propulsão1	O aluno não abordou esse aspecto diretamente.
Sistemas	A participação nos projetos promoveu a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão de forma bastante significativa. As atividades de extensão realizadas no projeto não se limitaram a ações isoladas, mas estiveram profundamente relacionadas com a nossa educação formal como engenheiros e com a postura de pesquisadores. Ao aplicarmos na prática os conhecimentos adquiridos na universidade, fortalecemos nosso aprendizado teórico e desenvolvemos habilidades práticas essenciais para a nossa formação. Além disso, ao lidarmos com as demandas do projeto, identificamos lacunas de conhecimento que nos impulsionaram a buscar soluções inovadoras por meio da pesquisa. Dessa forma, ensino, pesquisa e extensão se entrelaçaram em um ciclo virtuoso que enriqueceu tanto nossa formação acadêmica quanto nossa postura como pesquisadores comprometidos com a sociedade.
Estruturas	Através das atividades de extensão, foi possível aplicar na prática o conhecimento adquirido na vida acadêmica e desenvolver habilidades importantes como trabalho em equipe e liderança. Além disso, os projetos também contribuíram para a formação de um pensamento crítico e aprimoramento da capacidade de resolução de problemas.
Propulsão2	A participação em projetos de extensão (mundo real) permite a aplicação prática do conhecimento adquirido na educação formal de engenheiro (teorias e conceitos) para desenvolver soluções concretas e efetivas. Ao ensinar conceitos e práticas relacionados ao seu campo de estudo, você consolida seu próprio aprendizado e aprimora sua capacidade de comunicar informações complexas de maneira acessível. A experiência de interagir com o público-alvo também enriquece a compreensão das necessidades e desafios enfrentados pelas pessoas na sociedade. A participação pode alimentar a postura de pesquisador, fornecendo oportunidades para a realização de pesquisas baseadas em problemas reais, identificação de lacunas no conhecimento existente que irão incentivar a busca por respostas através da pesquisa acadêmica.
Geral1	As atividades promoveram conhecimento além da faculdade, precisamos inovar e adaptar com a nossa realidade, nos desenvolvendo constantemente.
Geral2	Na sala de aula aprendo as técnicas e o conhecimento teórico que tenho que ter para a vida profissional de engenheira, mas nos projetos de extensão obtengo o conhecimento prático de como será um trabalho em uma empresa ou corporação. Como diretora consigo aprender mais ainda como lidar da maneira correta com as pessoas, empresas e colégios, conseguindo colocar em prática o que aprendemos em sala de aula.

**Quadro 4 – Diretriz: Impactos Positivos na Formação do Estudante**

Propulsão1	O trabalho em equipe e a união entre os membros, seja para a competição, seja para projetos sociais, são, qualidades de grande impacto na formação acadêmica e sem dúvida, refletirão na qualidade dos profissionais que nos tornaremos no futuro.
Sistemas	A participação nos projetos promoveu impactos positivos significativos na nossa formação acadêmica. Através do trabalho em equipe, aprendemos a colaborar de forma eficiente, a ouvir diferentes perspectivas e a buscar soluções conjuntas para os desafios encontrados. Além disso, a interação com o público-alvo nos permitiu desenvolver habilidades de comunicação, adaptabilidade e empatia, que são essenciais para o exercício da nossa futura profissão. A experiência prática de aplicar os conhecimentos adquiridos na universidade e buscar soluções inovadoras fortaleceu nossa capacidade de análise crítica e resolução de problemas. Esses impactos positivos na nossa formação acadêmica foram fundamentais para o nosso desenvolvimento pessoal e profissional.
Estruturas	As atividades tiveram impactos positivos na minha formação acadêmica, como o desenvolvimento de habilidades de liderança, trabalho/equipe, comunicação, organização e planejamento. Também me proporcionaram experiências práticas em situações reais, além de ampliar meu conhecimento em áreas específicas, como educação e desenvolvimento infantil. Tudo isso contribuiu para o meu crescimento pessoal e profissional.
Propulsão2	Os projetos ofereceram oportunidades para aplicar habilidades práticas que vão além do aprendizado teórico da sala de aula (programação, design, gerenc.de projetos ou pesquisa de campo) e são valiosas para o mercado de trabalho. Os projetos permitem integrar conhecimentos de diferentes áreas, o que amplia a compreensão de problemas complexos e soluções mais abrangentes. Foi requerido o trabalho em equipe e colaborativo, fortalecendo habilidades de comunicação, liderança etc. Além disso, permitiu estabelecer conexões valiosas (rede de contatos).
Geral1	Os projetos literalmente projetam pessoas, me sinto bem mais confiante para falar em público, tenho desenvoltura, desenvolvi meus conhecimentos técnicos e aprendi a trabalhar em grupo.
Geral2	Tive que estudar para aprender como falar com os diretores das escolas, melhorei minha comunicação, meu trabalho em equipe, e quando você explica e ensina seu trabalho/projeto para outras pessoas você aprende ainda mais.

Conforme a percepção dos alunos (Quadro 2), a interdisciplinaridade foi evidente, ou seja, ocorreu de fato uma positiva integração entre o que eles aprendem na Universidade, os seus conhecimentos pessoais diversos, aquilo que aprenderam no Projeto de Competição Tecnológica BRD e, principalmente com a experiência de lidar e interagir com as crianças e adolescentes no *H2rOcket*.

Quanto à indissociabilidade entre Ensino, Pesquisa e Extensão (Quadro 3), as respostas dos alunos mostram que, pelo menos alguns deles foram motivados ao aprofundamento de pesquisas para poderem integrar a extensão realizada com aquilo que aprendem no dia a dia universitário. Em outras palavras, fica evidenciado que atividades de extensão se relacionaram com a educação formal de engenheiro que eles têm recebido e motivaram, de alguma forma, a postura de pesquisador dos alunos.

Ainda de acordo com Cristofolletti e Serafim (2020), tem-se a “concepção voltada para divulgação científica e formação técnica”, que promove a disseminação de conhecimentos por meio de cursos, palestras e eventos. De acordo com as percepções dos alunos, o ato de promover a disseminação de conhecimentos tem tido como resultado um impacto extremamente positivo em sua formação (ver Quadro 4), como futuro engenheiro.

Quadro 5 – Diretriz: Impacto e Transformação Social

Propulsão1	Por meio do H2rOcket, além do enriquecimento da formação pessoal dos membros da equipe, vimos a possibilidade de promoção de transformação social na vida de centenas de crianças.
Sistemas	A participação nos projetos promoveu um impacto e transformação social significativos em várias frentes. Primeiramente, podemos destacar o impacto nas crianças envolvidas. Ao oferecermos atividades educativas e interativas, despertamos nelas diversos novos interesses. Além disso, ao interagirem conosco, as crianças puderam vivenciar momentos de aprendizado enriquecedor, ampliando seus horizontes e despertando talentos e habilidades que talvez não conhecessem antes. Em relação à equipe, a participação nos projetos também gerou um impacto transformador, através do contato direto com as crianças e suas realidades, desenvolvemos uma consciência mais crítica e comprometida. Essa experiência nos fez repensar nossas próprias práticas e assumir um papel ativo na construção do futuro. Além disso, os projetos tiveram um impacto na comunidade local, pois as atividades, em geral, foram compartilhadas com outras pessoas e instituições. Essa disseminação de conhecimento e práticas contribuiu para a conscientização e mudança de comportamento.
Estruturas	A participação nos projetos promoveu impactos positivos na formação acadêmica e transformação social dos participantes, através da integração entre ensino, pesquisa e extensão, e da interação dialógica com as crianças. Isso resultou em um maior comprometimento social e uma visão mais crítica e sensível às necessidades da comunidade.
Propulsão2	Fomos despertados para questões sociais relevantes, nos tornando agentes de mudança em nossa comunidade. Ao enfrentar desafios e trabalhar em soluções, foram desenvolvidas nossas habilidades e capacidade de fazer a diferença (empoderamento). A interação com as crianças propiciou o desenvolvimento de habilidades sociais e emocionais (empatia, escuta ativa, comunicação etc.) melhorando as relações interpessoais e contribuindo para um ambiente social mais harmonioso.
Geral1	Aprendemos a lidar com crianças de todos os jeitos possíveis, um público diferente do que estamos habituados. Nosso principal objetivo foi incentivá-los a continuar estudando para, um dia, estar no nosso lugar repassando esse conhecimento e, posteriormente, trabalhando com aquilo que eles sempre sonharam. Além disso, buscamos inspirá-los mostrando o que somos capazes de fazer (um foguete!) e que, se eles continuarem estudando, também serão.
Geral2	As crianças ficaram motivadas a participar de competições de minifoguetes e a entrar em uma universidade. Nós aprendemos com as crianças sobre questionar mais as coisas, usar mais a criatividade, ser pró-ativos e positivos. Os projetos sociais te melhoram como pessoa e profissional, amei todas essas experiências e quero adquirir ainda mais realizando mais projetos sociais.

De uma forma geral, a percepção dos alunos aponta para o reconhecimento de que a participação nos projetos promoveu, de forma bastante positiva, a interação dialógica (discutida no Quadro 1) e a transformação social (Quadro 5). Em outras palavras, a interação com o público-alvo permitiu, segundo eles próprios admitem, que puderam

"ensinar", mas também "aprender", promovendo transformação social relevante.

Percebe-se, retomando a revisão da literatura realizada por Cristofolletti e Serafim (2020), que o oferecimento do *H2rOcket* como atividade de extensão, traz grande impacto e transformação social aos envolvidos (Quadro 5). Numa fusão das concepções "comunitária" e de "divulgação científica e formação técnica", os resultados são visíveis e positivos, sendo confirmados pelas declarações e percepções apresentadas pelos alunos participantes.

As demais concepções incluem a "assistencialista", que oferece assistência à população por meio de repasses de conhecimento ou atuação técnica em problemas pontuais; a "prestação de serviços", que foca na oferta de serviços às empresas e governos para resolver problemas científicos e técnicos sob demandas específicas; a de "vínculo entre universidade e empresa", que busca a transferência e desenvolvimento de inovações tecnológicas (CRISTOFOLETTI E SERAFIM, 2020).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Faz-se necessário reconhecer a função potencializadora da extensão na formação dos futuros engenheiros, uma vez que, por meio das atividades extensionistas, os mesmos têm ampliada a sua capacidade de intervir em benefício da sociedade, exercitando o protagonismo discente e a integração com o ensino e com a pesquisa, resultando numa relação dialógica e transformadora com a comunidade.

Um resultado evidente do projeto apresentado tem sido a excelente operacionalização do trabalho dos alunos em equipes multidisciplinares. A cultura já implantada na Universidade de participação dos alunos em Projetos Especiais de Competição Tecnológica e em Projetos de Extensão Social, bem como as vivências já realizadas por cada aluno individualmente, certamente colaboram para isso, no entanto, as atividades da Equipe de Competição Tecnológica BRD e, particularmente, os Festivais de Foguetes d'água "*H2rOcket*" realizados, vieram enriquecer esse aspecto na medida em que os alunos foram desafiados a sair de sua zona de conforto e interagir com as crianças e adolescentes, o seu público-alvo.

As atividades extensionistas, certamente, colocam os alunos mais próximos das questões sociais, de um trabalho mais solidário e que prevê uma participação colaborativa e dialógica. Assim, a pouca experiência do professor coordenador com a área específica (Projeto e Desenvolvimento de Foguetes) não teve relevância, uma vez que esta limitação foi superada pela ênfase e preocupação voltadas para a relação dialógica com a comunidade ou público-alvo direto, o que foi trabalhado em todas as etapas de realização das atividades de extensão.

Pode-se observar que houve de fato, uma construção de relação dialógica entre os alunos e a comunidade, evidenciando que esse aspecto não foi apenas previsto na proposta de projeto, mas foi garantido com as atividades preparatórias e, principalmente, na execução do *H2rOcket*, principal momento de contato direto dos alunos com as crianças e adolescentes, em que a necessidade de comunicação dos conhecimentos e outros aspectos se fizeram presentes.

Observou-se também que, entre o público-alvo, as expectativas foram atendidas. Antes disso, tais expectativas foram devidamente alinhadas nas conversas realizadas pelo professor coordenador, mas com o protagonismo sempre evidente dos alunos, com a diretora da escola, professores, supervisores, coordenadores e pais de alunos (que também acompanharam o projeto). Esse alinhamento, com a participação dos alunos, promoveu o amadurecimento no que se refere à comunicação, além de solidificar os

conhecimentos adquiridos anteriormente, na medida em que eles tiveram que multiplicar tais conhecimentos com o público-alvo.

De uma forma geral, depreende-se que a participação dos alunos no projeto permitiu o desenvolvimento de competências extremamente apreciadas e procuradas pelo mercado de trabalho, tais como: Comunicação Assertiva; Pensamento Sistêmico; Liderança e Trabalho em Equipe. Não há dúvidas de que o mercado profissional exige dos profissionais recém-formados uma série de habilidades aplicadas que são (ou podem ser) adquiridas durante atividades extracurriculares extensionistas, com interações e uma ampla variedade de ações em grupo, conseguindo assim o destaque que as empresas procuram.

Por fim, a pretensão de se seguir as 5 diretrizes estabelecidas no Fórum de e Pró-Reitores de Extensão 2012/2013 foi alcançada, conforme constatado pela percepção dos alunos participantes. Eles perceberam que a participação na Extensão os capacitou para outros trabalhos e melhorou a autoconfiança diante de novas situações desafiadoras, além de ter promovido condições para o desenvolvimento acadêmico e social.

Constatou-se ainda que, quanto maior a disposição do público-alvo à intervenção e à construção coletiva de novos conhecimentos, mais eficiente e eficaz se torna a ação transformadora.

### **AGRADECIMENTOS**

A Pró Reitoria de Extensão (PROEX) pela disponibilização de recursos, acompanhamento e registro das atividades de extensão e aos parceiros diretos do projeto: as instituições que abriram espaço para a execução da proposta.

### **REFERÊNCIAS**

CNE. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. **Parecer CNE/CES nº 608/2018**. Diretrizes para as Políticas de Extensão da Educação Superior Brasileira. Brasília, 2018a. Disponível em [https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE\\_PAR\\_CNECESN6082018.pdf?query=Educa%C3%A7%C3%A3o%20Infantil](https://normativasconselhos.mec.gov.br/normativa/view/CNE_PAR_CNECESN6082018.pdf?query=Educa%C3%A7%C3%A3o%20Infantil). Acesso em 09 mai. 2023.

CNE. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. **Resolução nº 07/2018**. Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014, que aprova o Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024 e dá outras providências. Brasília, 2018b. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/publicacoes-para-professores/30000-uncategorised/62611-resolucoes-cne-ces-2018>. Acesso em 09 mai. 2023.

CNE. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CES nº 2/2019**. Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, Seção I, p. 43, 26 abr. 2019.

COSTA, Bruno Barzellay Ferreira da. **A qualidade da educação em engenharia e seus impactos no desenvolvimento econômico brasileiro**. Revista Tecnologia e Sociedade, Curitiba, v. 13, n. 28, p. 18-36, maio/ago. 2017.

CRISTOFOLETTI, Evandro Coggo, SERAFIM, Milena Pavan. Dimensões metodológicas e analíticas da Extensão universitária. **Revista Educação & Realidade**. Porto Alegre, v. 45, n. 1, 2020.

MEC. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017. Disponível em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>. Acesso em maio de 2023.

NOGUEIRA, Maria das Dores Pimentel. A construção da extensão universitária no brasil: trajetória. In: NOGUEIRA, Maria das Dores Pimentel (Org.). **Avaliação da Extensão Universitária: práticas e discussões da Comissão Permanente de Avaliação da Extensão**. Belo Horizonte: FORPROEX/CPAE; PROEX/UFMG, 2013. p. 28-50.

## H2ROCKET, A FESTIVAL OF WATER ROCKETS AS A TOOL FOR AWAKENING VOCATION

**Abstract:** *The curricularization of extension promoted greater integration of social extension projects and practices, as they began to comprise a significant percentage of students' training hours. In this way, such practices became more effectively an interdisciplinary process that promotes transformative interaction beyond the walls of universities. The Academic Project of Technological Competition "Beyond Rocket Design" and, especially, the Water Rocket Festivals "H2rOcket" held with children and adolescents from two schools, represent a unique experience of the university's attempt to fulfill its role in the community, jointly providing better education to its students, future engineers. The experience report emphasizes how much of the guidelines (dialogical interaction, interdisciplinarity, inseparability between teaching, research, and extension, impact on student education, social impact and transformation) were achieved through the project's execution. It is considered that the project combines the concepts of extension "community" and "scientific dissemination and technical education", with positive results confirmed by students' perception, enhancing in them the development of extremely valued skills sought after by the job market.*

**Keywords:** *Technological Competition, Rocket Modeling, Social Extension.*