

CURSO DE PRÉ-CÁLCULO DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO TUTORIAL - PET CIÊNCIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS: CONTRIBUIÇÕES PARA A INSERÇÃO DE DISCENTES NO CONTEXTO ACADÊMICO

P. V.C. MARCONDES¹, R.S. FERREIRA, A.G. S. MARQUES, A.M. IMPERADOR, T.S. MADUREIRA, M.V.B VIANNA, I.C. DUTRA

Universidade Federal de Alfenas

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3677-3585>¹

paulovmarcondes@gmail.com¹

Submetido 30/06/2020 - Aceito 01/12/2023

DOI: 10.15628/holos.2023.10620

RESUMO

A evasão observada em diversas universidades do Brasil, também é fato na UNIFAL - MG. Ainda que não existam estudos sobre isso, os alunos do Campus de Poços de Caldas observaram que a desistência de discentes no Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia se concentrava nos primeiros períodos e, geralmente estava relacionada com a dificuldade em disciplinas como Funções de Uma Variável (Cálculo I). Assim, o PET Ciência desenvolveu um minicurso para auxiliar e nivelar o conhecimento dos alunos. Este

trabalho tem como objetivo divulgar a estruturação desse minicurso, oferecido duas vezes até o momento pelos petianos. Nota-se que ocorreu diminuição no número de inscritos de uma edição para outra, mas observamos maior índice de aprovação. Foram realizadas melhorias no material e uma melhor distribuição do conteúdo ministrado, além de aprimorar a divulgação no campus. Logo, a replicação do projeto em outras universidades pode melhorar o entendimento básico da matemática.

PALAVRAS-CHAVE: Minicurso ao discentes, Matemática básica, Funções de Uma Variável.

TUTORIAL EDUCATION PROGRAM PRE-CALCULUS COURSE - PET CIÊNCIA AT THE FEDERAL UNIVERSITY OF ALFENAS: CONTRIBUTIONS TO THE INSERTION OF STUDENTS IN THE ACADEMIC CONTEXT

ABSTRACT

The evasion rate observed in several universities in Brazil is also a fact at UNIFAL - MG. Although there are no studies on this, students at the Poços de Caldas Campus observed that the dropout of students in the Interdisciplinary Bachelor's Degree in Science and Technology was concentrated in the first periods and was generally related to difficulty in subjects such as Functions of a Variable (Calculus I). Therefore, PET Ciência developed a mini-course to help and level students' knowledge. This work aims to publicize the

structure of this mini-course, offered twice so far by the petians. It is noted that there was a decrease in the number of registrants from one edition to another, but we observed a higher approval rate. Improvements were made to the material and a better distribution of the content taught, in addition to improving dissemination on campus. Therefore, replicating the project in other universities can improve the basic understanding of mathematics.

KEYWORDS: Short course to students, Basic Math, Functions of a Variable.

1 INTRODUÇÃO

A Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG) teve sua fundação em 3 de abril de 1914 e foi reconhecida já no ano seguinte como Escola de Farmácia e Odontologia (EFOA). A federalização em 1960 foi fundamental para o seu desenvolvimento e possibilitou a criação de novos cursos se tornando em 2001 o Centro Universitário Federal (EFOA/CEUFE) que em 2004 buscou ampliar também seus cursos a distância, inaugurado o Centro de Educação Aberta a Distância (CEAD). Em 2005 a EFOA/CEUFE foi transformada em Universidade Federal de Alfenas, vinculada ao Ministério da Educação (MEC). Atualmente a Instituição possui quatro unidades, a sede e a Unidade Educacional Santa Clara em Alfenas e os *campus* de Poços de Caldas e de Varginha (UNIFAL MG, 2017).

O *campus* Poços de Caldas foi fundado a partir da adesão da UNIFAL-MG ao Programa de Reestruturação e Expansão das Universidades Federais - REUNI, iniciando suas atividades em março de 2009. Em agosto de 2010 o *campus* foi transferido para sua instalação definitiva onde atualmente é ofertado os cursos de graduação, Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia, Engenharia Química, Engenharia de Minas e Engenharia Ambiental, além do Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT) e os programas de pós-graduação em nível de mestrado, Ciência e Engenharia Ambiental, Ciência e Engenharia de Materiais, Engenharia Química e Física (UNIFAL-MG, 2017). O curso Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia (BICT) foi iniciado em janeiro de 2009 com metodologia baseada na interdisciplinaridade e flexibilidade, capaz de garantir a formação de profissionais generalistas com integração dos conhecimentos científicos, motivados para inovação tecnológica e empreendedorismo já no primeiro ciclo em nível de graduação da engenharia (MEC, 2016).

No entanto, apesar de toda a estrutura oferecida no *campus* de Poços de Caldas, a UNIFAL-MG sofre com um dos maiores problemas enfrentados no ensino superior público no Brasil: a evasão. Este fenômeno juntamente com alto índice de repetência, desmotivação e baixo desempenho dos alunos vem sendo investigado em diversos estudos e pesquisas (FERREIRA, 2013), principalmente voltado a graduações da área de engenharia, dentre os quais podemos citar Pinheiro e Oliveira (2014), que realizaram um estudo nos cursos de engenharia do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais em 2014, que categorizam o aumento dos índices de abandono ao ensino superior em três tipos. Estes se manifestam em graus distintos: fatores individuais; fatores internos (institucionais); e fatores externos à instituição. Classificando de maneira mais específica, podemos perceber que os motivos que levam à evasão no Brasil são, principalmente: escolha de curso (48,34%); conciliação de trabalho e estudo (32,45%); questões pessoais (9,93%); questões institucionais (9,27%).

Embora não exista um estudo específico ligado diretamente aos cursos da área de exatas ministrados no *campus* Poços de Caldas, percebemos que o índice de desistência dos estudantes no início da graduação é notável, principalmente por conta das dificuldades em matemática, que desmotivam os ingressantes logo nos primeiros anos. Essa condição é resultado de um ensino médio regular, que não prepara os alunos para a metodologia de ensino apresentada na universidade. Dessa forma, estes não correspondem ao nível de exigência esperado pelos professores, levando a



um índice muito elevado de reprovações nas disciplinas iniciais do Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia (BICT), com destaque para Funções de uma Variável (Cálculo 1).

Bartelmebs et al (2019) afirmam que, “é preciso pensar uma universidade que inclua, que permita o acesso e a permanência do aluno à Educação Superior” além disso, Barbosa et al (2020) destaca ainda que, “a matemática é essencial para o desenvolvimento básico e para a evolução de indivíduos críticos e pensantes”. Diante desse cenário, surgiu a necessidade de se criar uma ação dentro do campus capaz de nivelar o conhecimento de matemática dos estudantes, abordando assuntos que permitam aos alunos acompanharem o curso de interesse, sem a necessidade de abandonar a faculdade pela falta de uma base adequada. Assim, o grupo PET Ciência enxergou a possibilidade de iniciar um projeto.

Criado em 1979, o Programa de Educação Tutorial (PET) foi fundado por Cláudio de Moura e Castro. A descrição proposta pelo Ministério da Educação para o programa é:

“o PET é desenvolvido por grupos de estudantes, com tutoria de um docente, organizados a partir de formações em nível de graduação nas Instituições de Ensino Superior do País orientados pelo princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão e da educação tutorial”.

Atualmente existem 842 grupos distribuídos entre 121 Instituições de Ensino Superior (MEC).

O PET Ciência foi fundado no ano de 2010 na UNIFAL-MG campus Poços de Caldas pelo Prof. Dr. Rodrigo Fernando Costa Marques, primeiro tutor do grupo. O grupo foi criado com o intuito de ser um PET vinculado ao curso Bacharelado em Ciência e Tecnologia (BICT). Desde sua criação o grupo esteve também sob a tutoria do Prof. Dr. Daniel Juliano Pamplona durante o período de 2013 a 2019 e atualmente é tutorado pela Prof^a Dra. Adriana Maria Imperador.

O nome do grupo carrega consigo seu objetivo, que tem por base a produção e disseminação da ciência para a sociedade a partir da execução de projetos e ações que englobam três pilares, Pesquisa, Ensino e Extensão. Ademais, as oportunidades que a participação traz aos estudantes do PET Ciência podem ser descritas de acordo com um estudo realizado por Rosin (2017), uma formação acadêmica ampla que valoriza o trabalho em equipe, além de estimular o envolvimento social, político e cultural e contribuir com um desenvolvimento maior do senso crítico. Neste viés, os principais projetos desenvolvidos pelo grupo são PET Matrícula, PET Incentiva, Minicursos, Iniciação Científica Coletiva e PET Capacita.

O minicurso de Pré-Cálculo foi planejado e executado no ano de 2018 pelo grupo PET Ciência como um projeto de ensino, voltado à comunidade acadêmica, sobretudo aos discentes ingressantes. A criação do minicurso teve como motivação a melhora do desempenho acadêmico destes alunos em unidades curriculares que exigem uma base matemática, como Funções de Uma Variável (Cálculo 1) e Álgebra Linear. Desta forma, o Pré-Cálculo tem o objetivo de atuar como um suporte aos calouros e auxiliar no nivelamento dos conhecimentos matemáticos requeridos no Ensino Superior, sendo também, uma importante ferramenta para minimizar as retenções em disciplinas nos cursos de engenharia. O minicurso de Pré-Cálculo do PET Ciência atualmente conta

com uma apostila desenvolvida pelo próprio grupo, abordando temas de matemática básica como Potenciação, Racionalização, Funções, Polinômios, entre outros temas essenciais para um bom desempenho e formação acadêmica.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O minicurso de Pré-Cálculo é desenvolvido e executado atualmente na Universidade Federal de Alfenas *campus* Poços de Caldas, voltado principalmente para os ingressantes do curso Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia (BICT) frente a uma necessidade observada pela comunidade acadêmica e pelos integrantes do grupo PET Ciência que com a finalidade de sanar essa carência buscaram elaborar tal projeto.

A princípio discentes de diversos períodos dos cursos da Universidade participantes do grupo levantaram os principais temas que os calouros apresentavam dificuldades e a partir disso fixaram os conteúdos que seriam abordados no minicurso onde alguns discentes ficaram responsáveis por lecionar esses conteúdos e outros por serem monitores, assim esses estudaram de forma a dominar integralmente a matéria que em sua maior parte está relacionada com os assuntos abordados durante o Ensino Médio.

Por conseguinte, realizou-se a divulgação do minicurso através de redes sociais e do blog do grupo PET Ciência, docentes do BICT e murais de avisos da Universidade. Nesse sentido os discentes interessados podem realizar inscrição online durante o período determinado para a mesma e após alguns dias inicia-se as aulas que são ministradas nas salas de aula dos prédios do *campus* da UNIFAL Poços de Caldas em horários e dias que não condizem com as disciplinas da grade curricular do curso BICT.

Cada aula possui em torno de 2 horas de duração e consiste basicamente em três partes que podem ser repetidas caso a matéria for curta, na primeira é explicado teoricamente e exemplificadamente o conteúdo, na segunda os discentes realizam exercícios com auxílio dos monitores e na terceira tiram-se as dúvidas que ainda restam. É notório que esse minicurso conta com certificado ao final da edição, condicionado a média final e presença, e com carga horária capaz de ser computada no conjunto de horas complementares de cada participante.

Assim, após algumas aulas tem-se a aplicação de testes, elaborados e corrigidos pelos próprios integrantes do grupo PET Ciência, cujos dias e as matérias cobradas são avisados anteriormente. E, esses testes servem para avaliar o desempenho dos alunos e para quantificar se estão aprendendo os conteúdos do minicurso. A partir dessas avaliações é calculado a média usada como um dos critérios para certificação, que atualmente deve ser maior ou igual a cinco. O controle de frequência é realizado pelo modelo convencional de chamada em todas as aulas e a partir desse controle é possível realizar o levantamento a respeito da frequência que é o outro critério para o recebimento de certificado.

Na primeira edição do minicurso não foi produzido nenhum material escrito pelo PET Ciência para oferecer aos alunos, entretanto com vista ao aperfeiçoamento, em sua segunda edição foi elaborada uma apostila pelos próprios integrantes do grupo com auxílio de seu tutor que abordou



em geral os mesmos tópicos já colocados na primeira aplicação do Pré-Cálculo, sendo eles: Frações, Potenciação e Radiciação, Produtos Notáveis, Fatoração, Funções, Trigonometria, Conversão de Unidades, Coordenadas Polares e Números Complexos. Dessa forma a apostila é ofertada em meio online para download a todos os discentes que realizam o minicurso a partir de sua segunda edição. Nela está a explicação do conteúdo, exemplos de aplicação e exercícios para serem realizados em sala e extraclasse conforme o interesse do discente.

Em suma o minicurso Pré-Cálculo se mostrou eficiente em todas suas edições até o presente momento, mas algumas dificuldades foram levantadas e assim busca-se o aprimoramento do mesmo para aplicações futuras.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O minicurso de Pré-cálculo foi ofertado duas vezes, no primeiro semestre de 2018 e no segundo semestre de 2019. Em 2018, a carga horária do curso foi um total de 14 horas, divididas em 7 aulas de 2 horas cada. As aulas foram aplicadas sempre nas terças-feiras, com início no dia 17 de abril e fim no dia 12 de junho.

Já no curso de 2019, a carga horária foi reduzida para 12 horas, compostas por 6 aulas de 2 horas, iniciando no dia 21 de agosto e encerrando em 02 de outubro. A equipe executora do curso foi composta pelos seguintes petianos: Adam Luiz Soares, Iago Cipriano, Luis Henrique Nery, Mariana Vianna, Paulo Vitor C. Marcondes e Tayna Silveira.

Os petianos organizaram a metodologia do curso, como já exposto acima, da seguinte maneira: exercícios para serem resolvidos em sala sobre o tema abordado, um petiano para aplicar a aula e outros dois petianos como monitores na sala de aula para auxiliar os discentes na resolução desses exercícios.

Algumas fragilidades do curso, detectadas pela primeira edição, foram solucionadas, sendo que a segunda edição contou com maior índice de aprovados, conforme se observa a seguir:

Minicurso Pré-Cálculo 2018/1: 75 inscritos e 17 aprovados, índice de aprovação = 22,6%.

Minicurso Pré-Cálculo 2019/2: 42 inscritos com 11 aprovados e índice de aprovação = 26,2%.

O Ingresso em uma Universidade Pública oferece ao discentes metodologias e ambientes distintos dos experimentados no Ensino Médio, podendo trazer insegurança e dificuldade de adaptação.

A maioria dos estudantes entende que o Minicurso será como um “reforço” para a disciplina de Funções de Uma Variável. Por isso, houve a necessidade do grupo participar presencialmente nas salas de aulas para explicar como funciona o curso e, que ele compreende o conteúdo de Funções de Uma Variável não é abordado e que os alunos não serão avaliados como em uma unidade curricular obrigatória.

Com o início do curso, a principal dificuldade observada foi manter os alunos motivados a participar. Foi solicitada a contribuição de docentes efetivos do BICT para divulgar e incentivar a participação dos discentes, obtendo um excelente resultado.

Uma dificuldade relacionada com o que foi dito anteriormente foi a falta de frequência de alguns alunos, o índice de faltas nas aulas era bastante significativo. O modo encontrado para resolver esse problema foi aplicar avaliações durante o curso, os alunos aprovados iriam ganhar horas complementares equivalentes a duração do minicurso. O resultado foi muito interessante, já que o número de faltas diminuiu.

Na primeira edição do Minicurso de Pré-Cálculo, o resultado não foi o esperado, houve algumas desistências e um notório desinteresse da turma. Para que isso não voltasse a ocorrer, uma reformulação do curso foi feita durante o primeiro semestre de 2019. Entre as mudanças destacam-se: o desenvolvimento de uma nova apostila e a ideia de mudar a maneira das aulas serem dadas, como adicionar a resolução de exercícios sobre a matéria, juntamente com a participação de monitores na sala para auxiliar os alunos.

Em busca sempre da melhoria do Pré-Cálculo de modo a alcançar o melhor método de ensino e prezando por conseguir contribuir o máximo possível de aprendizado para quem participa deste, o PET Ciência procura não se estagnar e se acomodar com o resultado do Minicurso. Sempre que possível são realizadas atualizações de exemplos aplicados aos conteúdos da apostila, além de realização de reuniões com os ministrantes procurando sempre aperfeiçoar e eliminar possíveis erros durante a realização do Pré-Cálculo, sempre acolhendo sugestões e críticas de pessoas que fizeram o minicurso, a fim de contribuir positivamente para as próximas realizações deste.

Para a consolidação de um Minicurso que realmente agregue conhecimento aos discentes, as reclamações feitas, tanto por integrantes do grupo que atuaram no projeto quanto por alunos, foram importantes ferramentas para o desenvolvimento do minicurso. Conhecendo a resposta dos alunos diante ao conteúdo e sua forma de aplicação, os pontos altos e baixos foram identificados e melhorados.

Na primeira edição do minicurso de Pré-Cálculo, quando o projeto era novo tanto para os integrantes do curso quanto para comunidade acadêmica, a dinâmica se dava por diferentes integrantes do grupo atuando como professores em uma única aula. A certificação era dada partindo de um aproveitamento de 60% nos testes, semelhante à adotada nas disciplinas da universidade, e o material abordado na aula ainda não estava completamente coeso. Assim decidiu-se que a melhor opção era apenas um professor apresentar o conteúdo por aula pois a troca causava a dispersão dos alunos. Outro ponto que sofreu modificação foi a apostila de referência que foi reformulada para abordar os temas identificados como fonte de maior dúvida. A principal reclamação dos alunos se deu pela média necessária para a validação do minicurso. Além disso, alguns alegavam que a carga das disciplinas do curso não permitia uma maior dedicação ao minicurso de Pré-Cálculo. Dessa maneira, atendendo as requisições, a média foi reduzida para cinco.

Na segunda aplicação do minicurso as modificações foram colocadas em prática e o resultado foi satisfatório. Houve melhoras substanciais tanto no conteúdo quanto no

posicionamento dos alunos na aula. A quantidade de críticas negativas foi consideravelmente reduzida, comprovando uma melhor aceitação dos discentes ao projeto.

Analisando e levando-se em consideração as duas edições ofertadas do minicurso pelo grupo PET Ciência, pode-se então observar uma melhoria substancial na condução deste, de modo que o grupo tem buscado melhorias contínuas ao Minicurso Pré-Cálculo. A atualização da apostila tornou o material mais completo para proporcionar um melhor aprendizado aos participantes do minicurso. Além disso, observa-se um crescimento da visibilidade e apoio ao minicurso perante os docentes da universidade, além do maior interesse dos calouros, visto que o Pré-Cálculo oferece uma oportunidade de aprender ou relembrar conteúdos que são utilizados na disciplina Funções de Uma Variável e posteriormente em outras unidades curriculares. Portanto, observa uma necessidade de ofertar o Minicurso nos dois semestres do ano, oferecendo oportunidades para todos os calouros ao longo do ano.

Como sugestões para a melhoria do Pré-Cálculo, pode-se firmar mais parcerias com docentes da universidade, promovendo o prestígio do minicurso e conseguindo assim uma maior visibilidade e importância para este, a fim de atrair o interesse de mais alunos.

Outra sugestão é aumentar a divulgação do minicurso durante o período de inscrições, expondo resultados positivos que outros alunos tiveram nas disciplinas com a ajuda do Pré-Cálculo.

Também é interessante realizar e registrar uma pesquisa de satisfação formal com os alunos de cada edição do minicurso, a fim de obter críticas que possam ajudar a melhorá-lo.

O curso de Pré Cálculo é uma maneira que o PET Ciência encontrou para ajudar na redução da evasão universitária, que é um problema sério enfrentado por diversas universidades. Ações com o mesmo objetivo desse curso devem ser aplicadas em todas as universidades, já que as dificuldades do início da vida acadêmica são um dos principais motivadores da evasão universitária.

Para a aplicação deste modelo em outras universidades, uma sugestão é analisar as principais bases de dificuldades dos alunos em determinada disciplina e traçar uma ementa que abranja os conteúdos necessários ao aprendizado. Logo após esta análise, desenvolver um método de ensino claro e objetivo é essencial para um bom resultado do minicurso.

4 AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Programa de Educação Tutorial do Ministério da Educação e ao Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) pela atribuição das bolsas que possibilitaram a execução desta proposta, e aos colaboradores do Grupo PET Ciência Adam Luiz Evangelista Soares, Ana Flávia Ribeiro Santos, Angelo Melari Garcia Selin, Débora de Carvalho Batista, Gabrielle Aquino Ferreira Nery, João Paulo Reis Gregatti, Leticia de Almeida Soares, Luis Henrique Nery, Marcela Correa de Figueiredo e Victoria Curi Nicolas que colaboraram com a ação descrita no artigo. Luis Henrique Nery também auxiliou na revisão do abstract. Agradecemos ainda Maria Laura Alves Nage Teixeira que fez a revisão e tradução do artigo.

5 REFERÊNCIAS

- Bartelmebs, R. C., Frick, L. T., Krombauer, G. C., Dos Santos, L. A. M., Bavaresco, J., Bortoletto, D. (2019). Pré-Vestibular Comunitário na UFPR: relato de uma ação extensionista. *Revista Brasileira de Extensão Universitária*, 10(1), 19-24.
- de Oliveira, L. N. (2013). INVESTIGAÇÃO SOBRE FATORES DE SUCESSO E INSUCESSO NA DISCIPLINA DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO TÉCNICO INTEGRADO NA PERCEPÇÃO DE ALUNOS E PROFESSORES DO INSTITUTO FEDERAL DE GOIÁS – CAMPUS INHUMAS. *HOLOS*, 5, 347–368. <https://doi.org/10.15628/holos.2013.1377>
- Ministério da Educação (MEC). Brasil. *Apresentação - PET*. Recuperado de <http://portal.mec.gov.br/pet>
- Ministério da Educação (MEC). Brasil. Universidade Federal de Alfenas Campus Avançado de Poços de Caldas (2016). *Projeto Político-Pedagógico Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia*. Poços de Caldas. Recuperado de https://www.unifal-mg.edu.br/graduacao/system/files/imce/Cursos/BCT/PPP-BCT_retificado.pdf
- Pinheiro, I. P., Oliveira, N. H. (2014). Evasão nos cursos de engenharia do CEFET-MG e mobilidade entre as instituições de ensino superior. In *Anais do COBENGE- Congresso Brasileiro de Ensino em Engenharia*. Juiz de Fora.
- Rosin, S. M., Gonçalves, A. C. A., Hidalgo, M. M. (2017). Programa de educação tutorial: lutas e conquistas. *Revista ComInG-Communications and Innovations Gazette*, 2(1), 70-79.
- Soares Barbosa, F. C., Rodrigues de Medeiros, E. J., Rodrigues de Medeiros, S. R., & de Medeiros Júnior, R. N. (2020). PROPOSTAS DE ENSINO DE MATEMÁTICA PARA DEFICIENTES VISUAIS: REVISÃO SISTEMÁTICA EXPLORATÓRIA DA LITERATURA. *HOLOS*, 8, 1–37. <https://doi.org/10.15628/holos.2020.9483>.
- Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL MG). *O Campus | Campus Poços de Caldas*. Recuperado de <https://www.unifal-mg.edu.br/pocosdecaldas/campus>.
- Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL MG). *História*. Recuperado de <https://www.unifal-mg.edu.br/portal/a-unifal-mg/>.

COMO CITAR ESTE ARTIGO

Marcondes, P. V. C., Marques, A. G. da S., Imperador, A. M., Dutra, I. C., Vianna, M. V. B., Ferreira, R. dos S., & Madureira, T. S. (2023). CURSO DE PRÉ-CÁLCULO DO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO TUTORIAL - PET CIÊNCIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS: CONTRIBUIÇÕES PARA A INSERÇÃO DE DISCENTES NO CONTEXTO ACADÊMICO. *HOLOS*, 7(39). Recuperado de <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/10620>.

SOBRE OS AUTORES**P. V. C. MARCONDES**

Bacharel em Engenharia Química pela Universidade Federal de Alfenas/UNIFAL-MG; Bacharel em Ciência e Tecnologia pela Universidade Federal de Alfenas/UNIFAL-MG; Analista de processos no Grupo Adriano Cobuccio.

E-mail: paulovmarcondes@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3677-3585>

A. G. DA S. MARQUES

Bacharela em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Alfenas/UNIFAL-MG; Bacharela em Ciência e Tecnologia pela Universidade Federal de Alfenas/UNIFAL-MG; Analista ambiental na Prominer Projetos Ltda.

E-mail: anagsmarques@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7219-5754>

A. M. IMPERADOR

Doutora em Ciências da Engenharia Ambiental pela Universidade de São Paulo/USP com licenciatura e bacharelado em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo/USP; Professora do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais PPGCA, da Universidade Federal de Alfenas/UNIFAL-MG; Professora do curso de Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia, da Universidade Federal de Alfenas/UNIFAL-MG; Tutora do grupo PET Ciência.

E-mail: adriana.imperador@unifal-mg.edu.br

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9755-2586>

I. C. DUTRA

Bacharel em Engenharia Química pela Universidade Federal de Alfenas/UNIFAL-MG; Bacharel em Ciência e Tecnologia pela Universidade Federal de Alfenas/UNIFAL-MG; Analista de Operações na Neoenergia Elektro.

E-mail: iago.dutra@sou.unifal-mg.edu.br

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4362-9741>

M. V. B. VIANNA

Bacharela em Engenharia Química pela Universidade Federal de Alfenas/UNIFAL-MG; Bacharela em Ciência e Tecnologia pela Universidade Federal de Alfenas/UNIFAL-MG; Estagiária de Excelência em Manufatura na Nestle Brasil Ltda.

E-mail: mariana.vianna@unifal-mg.edu.br

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5919-2818>

R. DOS S. FERREIRA

Bacharela em Ciência e Tecnologia pela Universidade Federal de Alfenas/UNIFAL-MG; Analista Junior de Operações Marítimas Globais na Alcoa Alumínio S/A; Aluna do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia dos Materiais PPGCEM, da Universidade Federal de Alfenas/UNIFAL-MG; Integrante do grupo de pesquisa de Vidros e Vitrocerâmicas.



E-mail: raphaela.ferreira@unifal-mg.edu.br

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9187-8606>

T. S. MADUREIRA

Bacharela em Engenharia Química pela Universidade Federal de Alfenas/UNIFAL-MG; Bacharela em Ciência e Tecnologia pela Universidade Federal de Alfenas/UNIFAL-MG; Analista de Marketing na Cargill.

E-mail: taynasilveiram@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2494-7576>

Editor(a) Responsável: Francinaide de Lima Silva Nascimento



Recebido 30 de junho de 2020

Aceito: 01 de dezembro de 2023

Publicado: 31 de dezembro de 2023

