

**LEVANTAMENTO DE MOTIVOS DE RETENÇÃO DA DISCIPLINA "ÁLGEBRA VETORIAL E GEOMETRIA ANALÍTICA" NO CURSO DE ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO DA UEFS**

**SURVEY OF REASONS FOR RETENTION OF THE SUBJECT "VECTOR ALGEBRA AND ANALYTICAL GEOMETRY" IN THE COMPUTER ENGINEERING COURSE AT UEFS**

**RELEVAMIENTO DE MOTIVOS DE RETENCIÓN DE LA ASIGNATURA "ÁLGEBRA VECTORIAL Y GEOMETRÍA ANALÍTICA" EN LA CARRERA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA DE LA UEFS**

Emille Victória Sampaio Guedes<sup>1</sup>; Valmir Vinícius dos Santos<sup>2</sup>; Nadine Cerqueira Marques<sup>3</sup>;  
Claudia Pinto Pereira<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Feira de Santana – emillesampaio2013@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade Estadual de Feira de Santana - vvalmeida96@gmail.com

<sup>3</sup> Universidade Estadual de Feira de Santana- nadymarkes@gmail.com

<sup>4</sup> Universidade Estadual de Feira de Santana - claudiapi@uefs.com.br

**Resumo:** O Ensino Superior brasileiro tem crescido ao longo das últimas décadas. Porém, simultaneamente, ainda há grandes taxas de retenção e evasão nas universidades, especialmente nos cursos de Engenharia. Sendo assim, a presente pesquisa teve como objetivo identificar o componente curricular obrigatório do Curso de Engenharia da Computação, da UEFS com maior índice de evasão e retenção, e investigar, após a identificação, os motivos, conteúdos ou estratégias que possam ter sido os disparadores destes problemas. Utilizou-se a abordagem quantitativa como estratégia metodológica e os resultados apontaram fragilidades na apreensão de conteúdos mais abstratos e na carência de conhecimentos básicos de matemática, além de sinalizar a potencialidade do uso de tecnologias digitais em apoio ao processo educacional.

**Palavras-chave:** Evasão/retenção na graduação, Engenharia de Computação, Álgebra Vetorial e Geometria Analítica

**Abstract:** Brazilian higher education has grown over the past few decades. However, at the same time, there are still high retention and dropout rates at universities, especially in engineering courses. Thus, this research aimed to identify the mandatory curricular component of the Computer Engineering Course, from the UEFS with higher evasion and retention index, and to investigate, after identification, the reasons, contents or strategies that may have been the triggers of these problems. The quantitative approach was used as a methodological strategy and the results showed weaknesses in the apprehension of more abstract contents and the lack of basic knowledge of mathematics, in addition to signaling the potentiality of the use of digital technologies in support of the educational process.

**Key words:** Undergraduate dropout/retention, Computer Engineering, Vector Algebra and Analytical Geometry

**Resumen:** La Educación Superior brasileña ha crecido en las últimas décadas. Sin embargo, al mismo tiempo, todavía existen altas tasas de retención y deserción en las universidades, especialmente en los cursos de ingeniería. Por lo tanto, la presente investigación tuvo como objetivo identificar el componente curricular obligatorio del Curso de Ingeniería Informática de la UEFS con mayor tasa de abandono y retención, e investigar, después de la identificación, las razones, contenidos o estrategias que pueden haber sido los desencadenantes de estos problemas. Se utilizó el enfoque cuantitativo como estrategia metodológica y los resultados mostraron debilidades en la apreensión de contenidos más abstractos y la falta de conocimientos básicos de matemáticas, además de señalar el potencial del uso de tecnologías digitales para apoyar el proceso educativo.

**Palabras llave:** Abandono/retención de pregrado, Ingeniería Informática, Álgebra Vectorial y Geometría Analítica

## 1. INTRODUÇÃO

A adesão em cursos do Ensino Superior se mostrou crescente ao longo dos anos nas instituições do Brasil, como mostra Lorenzoni (2011) ao apontar que, na década de 2001-2010, o número de universitários mais que dobrou. Motivados por diferentes razões, como o desenvolvimento pessoal e profissional, apesar do aumento pela procura, a quantidade de pessoas que acabaram desistindo também foi grande, em especial daqueles que escolheram um curso de Engenharia, com mais da metade dos estudantes desistindo antes da formatura (Monaco, 2013).

Métodos educacionais e políticas de permanência estudantil são algumas das estratégias que vêm sendo utilizadas na tentativa de redução deste problema do processo educacional (Souza; Dourado, 2015). Além destas, o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) pode fornecer subsídios teóricos, metodológicos e experimentais para os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, como aponta Moran (2004) ao propor integração da educação on-line em cursos presenciais.

O cenário adotado para o desenvolvimento desta pesquisa é o curso de Engenharia de Computação (ECOMP), da UEFS ofertado desde 2003. Não diferente do contexto nacional, os dados coletados no colegiado do curso mostram que, dos quase 900 estudantes ingressantes entre 2003 e 2018, cerca de 34% desistiram, ou por abandono ou por cancelamento da matrícula. Além disso, existem outros trabalhos da instituição que demonstram essa evasão, como o de Batista e Santos (2016), que mostrou que até 2015.2 dos 712 ingressos, 248 evadiram, demonstrando que esse é um problema que persiste no contexto do curso.

Considerando o exposto, este trabalho objetivou identificar o componente curricular obrigatório responsável pelos maiores índices de reprovação e retenção, entre os semestres de 2017.1 e 2018.2, no curso de ECOMP, da UEFS, e investigar, após a identificação, os motivos, conteúdos ou estratégias que possam ter disparados esses problemas. Embora não detalhado neste artigo, também faz parte desta pesquisa a proposição do uso de TICs que possam colaborar no processo de ensino-aprendizagem deste componente curricular.

O artigo está dividido da seguinte forma: a Seção 2 contextualiza o cenário corrente em relação aos processos de evasão e retenção no Ensino Superior. Na Seção 3, são apresentados os trabalhos que, de alguma forma alinham-se à proposta apresentada. A Seção 4 descreve a metodologia de pesquisa adotada, detalhando os passos adotados para a obtenção dos resultados, que, por sua vez, são discutidos na Seção 5. Por fim, a Seção 6 evidencia as conclusões finais.

## 2. EVASÃO E RETENÇÃO NO ENSINO SUPERIOR E SOLUÇÕES INSTITUCIONAIS

A evasão no ensino é definida como um fenômeno social onde há a interrupção no ciclo de estudos e é um sintoma das problemáticas envolvidas na educação superior brasileira (Gaioso, 2005). Existe uma preocupação nas Instituições de Ensino, sejam privadas ou públicas, pois, com o aumento dessa ocorrência, consequências sociais, acadêmicas e econômicas são provocadas (Baggi, 2011).

No Brasil, dados do Censo da Educação Superior de 2018 apontam que, dos estudantes ingressos em 2010, 56,8% desistiram do curso; 37,9% concluíram os estudos e os outros 5,3% continuaram na graduação após 6 anos (Pera, 2019). Além disso, dos 105.101 ingressantes em cursos de engenharia nas instituições públicas e particulares do Brasil, em 2007, apenas 42,6% se formaram no período previsto de 5 anos Monaco (2020).

Diante desse cenário, emergem iniciativas institucionais que buscam reduzir os índices de evasão e retenção. Em Massi e Villani (2015), evidencia-se o sucesso na redução de índices de evasão no curso de Licenciatura em Química da UNESP (Universidade Estadual Paulista) por meio de ações como acolhimento de calouros, oferta e gerenciamento de bolsas de estudo, programa para ensino de fundamentos de matemática para disciplinas de Cálculo e reforma curricular, privilegiando atividades extracurriculares.

No âmbito dos cursos de Engenharia, Boff et al. (2013) descrevem a importância dos Núcleos de Apoio ao Ensino de Engenharia no Centro de Ciências Exatas e Tecnologia da UCS (Universidade de Caxias do Sul) como medida preventiva no combate aos processos de evasão e retenção em disciplinas de Matemática, Física e Química. Nos núcleos, são realizadas atividades de diagnóstico de principais dificuldades de aprendizagem, planejamento e implementação de minicursos para minimizar/eliminar dificuldade e auxílio para resolução de exercícios.

Insumos de TICs constituem-se também como aparatos possíveis para corroborar na redução dos percentuais de evasão e retenção. A adoção dessas ferramentas no contexto das disciplinas de Algoritmos e Programação, descrita por UEFS et al. (2015), demonstra que oficinas introdutórias para os conceitos de programação, utilizando softwares educacionais lúdicos, vêm ajudando a potencializar o processo de aprendizagem e, dessa forma, reduzindo o número de reprovações.

### **3. TRABALHOS CORRELATOS**

Entre os trabalhos relacionados ao apresentado nesse artigo, destaca-se o de Dallabona e Alberti (2016). Nesse trabalho, é apresentada uma pesquisa com a finalidade de identificar os principais causadores da evasão e retenção de estudantes nos cursos das engenharias - elétrica, eletrônica, mecânica, civil, controle e automação e de computação - do Campus Curitiba da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Este trabalho aponta ainda que ECOMP é aquela com maior taxa de evasão anual e com a maior taxa de

retenção, no período de 2013 a 2015. Esses dados, não só se assemelham àqueles da UEFS, como também reforçam a importância de pesquisas que identifiquem causas desses fenômenos na área da computação, mais especificamente, e proponham soluções.

Outra pesquisa também correlata é a de Azevedo e Santos (2015), que aborda as causas da evasão na área de computação, mais especificamente no curso de Ciência da Computação da Universidade de Brasília. Esse trabalho dá continuidade a outros já realizados pelos professores dessa instituição de ensino e tem como objetivo aprofundar o estudo sobre os fatores que ocasionam a evasão de estudantes no curso. Ademais, essa monografia visa não apenas identificar as causas da evasão, mas prever, através de uma análise do perfil do estudante, se ele está propenso a desistir do curso. Além disso, também é apontado no estudo dificuldades dos estudantes em disciplinas na área de exatas, como dificuldade de interpretação, metodologias de ensino, diferença entre o que é abordado em sala de aula e cobrado como avaliação e a falta de relacionamento da teoria com a prática.

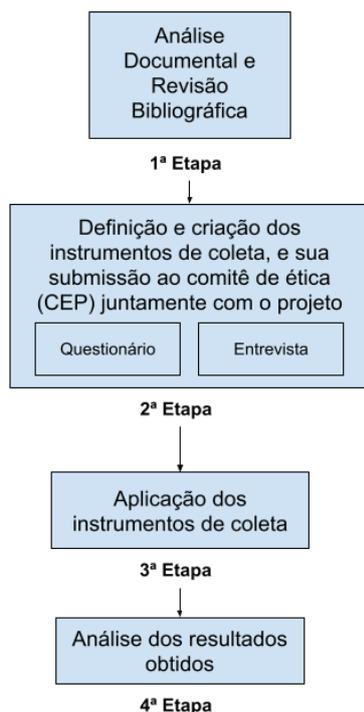
#### **4. METODOLOGIA**

Inicialmente, para entender a metodologia utilizada, faz-se necessário o entendimento do contexto do curso tido como base para a pesquisa. Fundado em 2003, o curso de Engenharia de Computação da UEFS busca estimular a proatividade dos alunos com o uso da metodologia de Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP ou PBL, Problem Based Learning, em inglês). Segundo Gomes, Brito e Varela (9), essa metodologia favorece o desenvolvimento de conceitos, implicando na experiência dos alunos em desafios e dificuldades ao passar por quatro etapas: (1) identificação do problema, (2) exploração de diferentes estratégias de abordagem, (3) avaliação da solução e (4) consolidação dos conteúdos aprendidos.

Além disso, o curso agrega suas disciplinas obrigatórias primordialmente em dois departamentos: Departamento de Ciências Exatas (DEXA) e Departamento de Tecnologia (DTEC). O DEXA é responsável por agregar disciplinas voltadas para a área de matemática, como a disciplina de Cálculo, e para as áreas de programação e software, como a disciplina de Algoritmos e Programação, estando concentradas mais nos primeiros semestres do curso. O DTEC, por sua vez, possui um maior foco nas disciplinas envolvendo a parte de Hardware, redes e elétrica, estando mais presente nos últimos semestres.

Dessa forma, em cada semestre do curso existe um componente curricular obrigatório denominado Módulo Integrador (MI) que busca fazer a conexão de outras duas ou três disciplinas ao aplicar problemas contextualizados, que podem ser resolvidos utilizando assuntos que estão presentes em seus conteúdos programáticos. Ainda é importante destacar que as disciplinas que geralmente fazem parte do MI são aquelas relacionadas a programação e engenharia de software (no contexto do DEXA) ou a elétrica, eletrônica e redes (no contexto do DTEC), o que acaba deixando de fora disciplinas de cálculo.

Para dar início à realização da pesquisa, a metodologia foi dividida em duas etapas: (1) análise documental e revisão bibliográfica e (2) levantamento de dados que abrange as etapas de definição e aplicação dos instrumentos de coleta e análise dos resultados. Na Figura 1, é possível observar essas etapas e seus subtópicos que serão discutidos ao longo da metodologia.



**Figura 1 - Etapas da Metodologia**

Fonte: Autor Próprio

Na análise documental, foram coletados dados sobre todas as disciplinas obrigatórias do curso no escopo do Departamento de Ciências Exatas, a fim de identificar aquelas que possuíam as maiores taxas de reprovação. O colegiado do curso disponibilizou planilhas no formato pdf para cada uma das disciplinas, com dados referentes à quantidade de matriculados, aprovados, reprovados (falta ou nota), trancamentos, cancelamentos e dispensas. A partir dessas planilhas, foram analisados os dados dos semestres entre 2017.1 e 2018.2, que correspondiam aos quatro últimos semestres anteriores ao que a pesquisa estava sendo realizada. Vale ressaltar que, em função da pandemia do COVID-19, houve um atraso de um ano nos semestres letivos e estamos iniciando o semestre 2020.1.

Do levantamento realizado, constatou-se que o componente curricular "Álgebra Vetorial e Geometria Analítica" possuía a maior taxa de reprovação, de 71,62% e, por isso, foi o componente escolhido para a continuidade deste trabalho de investigação. O público alvo para a fase posterior foram os discentes que já haviam cursado a disciplina ao menos uma vez

em qualquer semestre letivo, e os professores da universidade que já haviam lecionado a disciplina para o curso em questão.

A revisão bibliográfica, que acontecia em paralelo à análise documental, se aproximou dos requisitos do mapeamento sistemático, com o objetivo de privilegiar a organização e a sistematização das buscas. Para isso, aconteceram duas revisões bibliográficas: a primeira, feita de forma mais genérica, buscando elucidar (1) os motivos de evasão e retenção em cursos de ECOMP, e (2) as ferramentas utilizadas no ensino-aprendizagem na área de exatas e computação. A segunda, feita a fim de descobrir (1) as dificuldades da disciplina Álgebra Vetorial e Geometria Analítica e (2) a possibilidade de uso das TICs no ensino de matemática no ensino superior. Dessa forma, foram determinadas as *strings* de busca para aplicação no Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e no Google Acadêmico. Os fatores de inclusão de trabalhos foram: (a) estar escrito em inglês ou português; (b) possuir as palavras-chave no título ou resumo; e (c) ter sido escrito ou publicado nos últimos 5 anos. Os fatores de exclusão foram: (a) artigos que não estivessem disponíveis completamente na internet; e (b) artigos que não atendessem às questões da pesquisa.

Após a análise documental e as informações adquiridas na revisão bibliográfica, partiu-se para o levantamento. Com a metodologia de levantamento, é possível descrever tendências, atitudes ou opiniões de uma amostra populacional quantitativamente/numericamente (Creswell, 2007). No decorrer deste processo, foram definidos e criados os instrumentos de coleta que seriam utilizados com os participantes. Para os estudantes, definiu-se que a coleta seria feita através de um formulário on-line, com respostas recolhidas de forma anônima. Já para os professores, os momentos seriam feitos através de entrevistas individuais e presenciais e suas respostas também seriam computadas de forma anônima.

O questionário dos estudantes foi, em sua maior parte, retirado de um artigo que abordava o processo de validação das perguntas (Zanella; Seidel; Lopes, 2010). Essas perguntas mediam o grau de satisfação em relação aos serviços ofertados pela universidade e professores, como a capacidade didático-pedagógica do professor, organização/responsabilidade apresentadas pelo professor, infraestrutura oferecida pela universidade e a disciplina.

Novas perguntas adicionadas passaram por um processo de validação com 8 pessoas. Algumas possuíam natureza socioeconômica e outras com o objetivo de coletar o último semestre cursado, se houve troca de professores durante o semestre, e se o aluno repetiu a disciplina alguma vez. Além dessas, foram adicionadas perguntas para avaliar cada um dos assuntos deste componente curricular, retirados do plano de ensino, em relação aos seguintes aspectos: entendimento do assunto, nível de dificuldade, compreensão da metodologia didática do professor para a apresentação do assunto e alinhamento da avaliação do assunto

em relação ao que foi apresentado em sala de aula. Por fim, foram incluídas algumas questões abertas sobre dificuldades específicas na disciplina, e sobre o uso prévio e sugestões de TICs como ferramenta de apoio para este componente curricular. No total, o questionário contou com 88 questões, divididas em 34 seções de acordo com suas temáticas e possuiu o tempo médio de resposta de 12 minutos.

Para os professores, planejou-se 7 perguntas para a realização de uma entrevista semiestruturada, abordando pontos referentes à metodologia de ensino e avaliação; maiores dificuldades encontradas ao explicar o assunto; impacto do uso de tecnologias no processo educacional, se o mesmo já havia utilizado alguma e se dificuldades na disciplina poderiam ser amenizadas com seu uso. Por fim, houve um espaço aberto para sugestões de novas TICs.

Com os instrumentos desenvolvidos, o projeto foi submetido ao Comitê de Ética da instituição e, após aprovação (Certificado de Apresentação de Apreciação Ética 25310019.4.0000.0053), iniciou-se a aplicação dos instrumentos. A divulgação do questionário ocorreu de forma on-line: grupos no WhatsApp das turmas dos semestres 2017.1 ao 2018.2, e no grupo geral com estudantes de vários semestres. Já com os professores, as entrevistas foram realizadas na própria Universidade, após contato individual.

Após a coleta de dados, foi feita a tabulação para facilitar a análise. Para tanto, foi utilizada a abordagem quantitativa, através do uso de estatística descritiva. Segundo Guimarães e Boruchovitch (2004), a estatística descritiva tem como objetivo resumir as principais características de dados com o uso de gráficos, tabelas e resumos numéricos, com a finalidade de aglomerar e descrever os dados referentes à cada ponto abordado. Além disso, as respostas das entrevistas dos professores respaldaram as respostas dos discentes.

## **5. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

No levantamento de reprovação das disciplinas, foram identificadas 5 (cinco) cujo percentual geral (reprovação por falta e por nota) foi maior que 50%. Sendo elas: Álgebra Vetorial e Geometria Analítica (71,62%), Álgebra Linear (66,00%), Cálculo I (65,90%), Algoritmos e Programação I (58,40%), Cálculo II (54,72%) e Equações Diferenciais (52,63%). Diante destes percentuais, a disciplina escolhida para a realização da pesquisa foi Álgebra Vetorial e Geometria Analítica, por demonstrar a maior taxa de reprovação. Esta seção está dividida entre os resultados obtidos com as respostas coletadas dos estudantes e das entrevistas com os Professores.

### **5.1. Discentes**

Dos 36 discentes participantes, 27,8% indicaram que houve troca de professores durante o semestre e, dos 61,1% que repetiram a disciplina, 90,9% fizeram pelo menos duas vezes. Apesar da pesquisa abranger alunos de qualquer semestre, a maioria (47,2%) dos

participantes cursou a disciplina nos semestres 2018.2 e 2019.1. Nas primeiras seções do formulário, o participante precisou mostrar sua satisfação entre pontos divididos em 4 temáticas diferentes. As respostas foram coletadas na Escala Likert, variando de 1 a 5, sendo 1 Totalmente insatisfeito e 5, Totalmente satisfeito. Para a análise dos resultados, convencionou-se que 1 e 2 representam repostas negativas; 3, neutras/medianas e 4 e 5, positivas.

## **5.2. Capacidade didático-pedagógica do Professor**

Inicialmente, foram avaliados tópicos referentes à capacidade didático-pedagógica do professor. Como é possível observar na Figura 2, os tópicos 1. disponibilidade do professor em responder as solicitações dos alunos, 2. confiança inspirada pela postura do professor da disciplina e 3. o domínio do assunto apresentado pelo professor da disciplina possuíram pelo menos 75% das respostas classificadas como positivas. Os tópicos 4. capacidade de síntese do conteúdo pelo professor da disciplina e 7. clareza apresentada pelo professor ao apresentar os conteúdos tiveram a maioria das avaliações positivas (53% e 61%, respectivamente), porém ainda possuíram aproximadamente 25% de respostas neutras.

O tópico 5. capacidade do estímulo/motivação utilizada pelo professor obteve entre 19,4% e 25% de respostas entre as notas 1, 3, 4 e 5, demonstrando que os discentes receberam de formas diferentes os estímulos passados pelos professores, assim como Guimarães e Boruchovitch (2004) fala sobre regulação intencional, autodeterminação e controle externo como diferentes tipos de estímulo que trazem consequências diversas na aprendizagem. Por fim, o item 6. capacidade do professor em manter o aluno atento e interessado na aula teve 50% de avaliações nas notas 2 e 3, mostrando que metade dos alunos se mostrou neutra ou insatisfeita. Na perspectiva dos alunos, apesar dos professores se mostrarem disponíveis, confiantes e terem apresentado destaque no domínio sobre o assunto, nem todos conseguiram sintetizar e apresentar o assunto com clareza, e um número menor representou aqueles que conseguiram manter o aluno atento e interessado na aula.

Ao falar sobre motivação dos estudantes no âmbito acadêmico, Gil et al. (2012) aponta que estudantes do ensino superior frequentemente encontram aspectos que afetam esse fator, como dúvidas em relação ao curso e pretensões profissionais futuras. "Para motivar os alunos é fundamental que os professores criem meios para que a aprendizagem aconteça de forma dinâmica e significativa, utilizando metodologias diferentes e alternativas para a aprendizagem, associando o conhecimento adquirido pelos alunos ao seu nível de amadurecimento e suas expectativas, além dos fatores afetivos e emocionais" Gil et al. (2012).

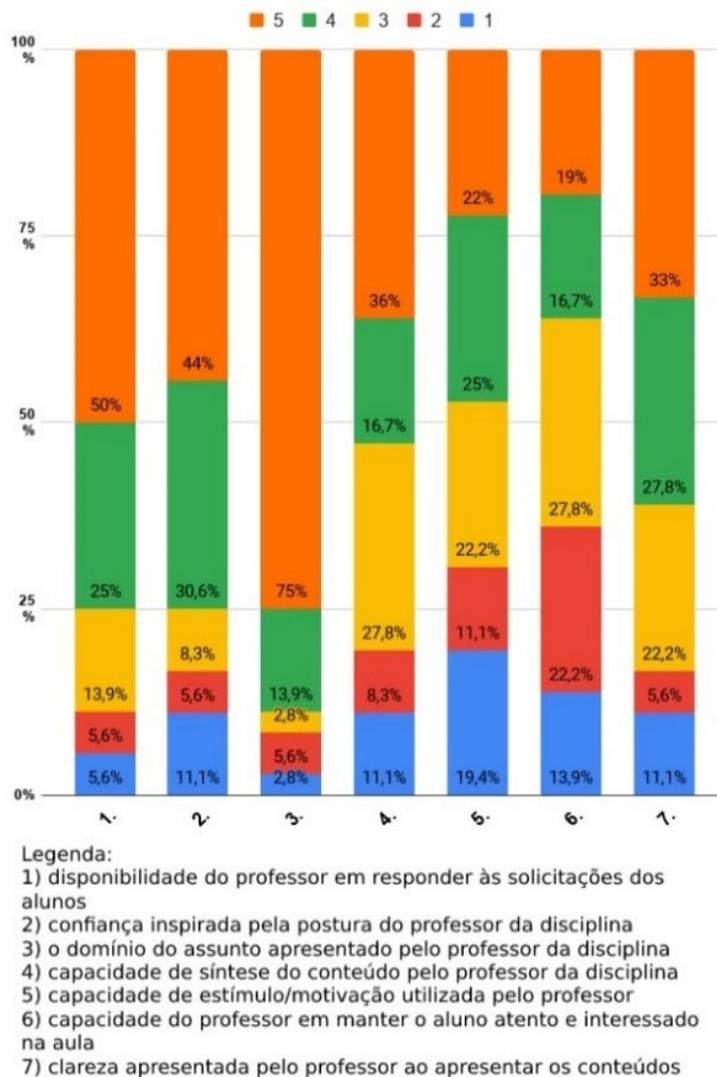


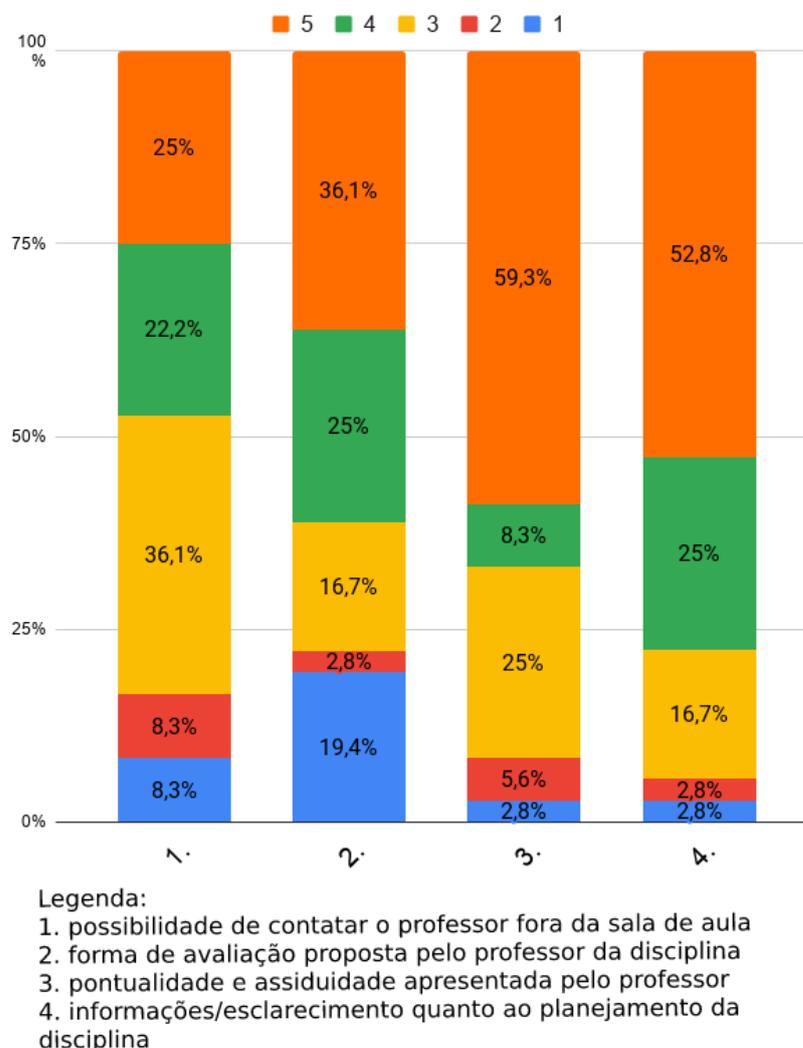
Figura 2 - Resultados da seção "Capacidade didática pedagógica do professor"

Fonte: Autor Próprio

### 5.3. Organização/responsabilidade apresentadas pelo Professor

Na segunda seção, o aspecto avaliado foi a organização/ responsabilidade do professor. Como observado na Figura 3, os tópicos 3. pontualidade e assiduidade apresentada pelo professor e 4. informações/esclarecimento quanto ao planejamento da disciplina alcançaram mais de 52% das respostas com a nota 5. O 1. possibilidade de contatar o professor fora da sala de aula foi avaliado, em sua maioria, como positivo, porém ainda houve 36,1% das respostas neutras. Por fim, no tópico 2. forma de avaliação proposta pelo professor da disciplina, a maioria (36,1%) avaliou com a nota 5, mas ainda obteve 19,4% de respostas na nota 1. No geral, os professores possuíram uma boa organização e responsabilidade, porém a

possibilidade de contatar o professor fora da sala de aula e a forma de avaliação proposta são pontos de atenção.

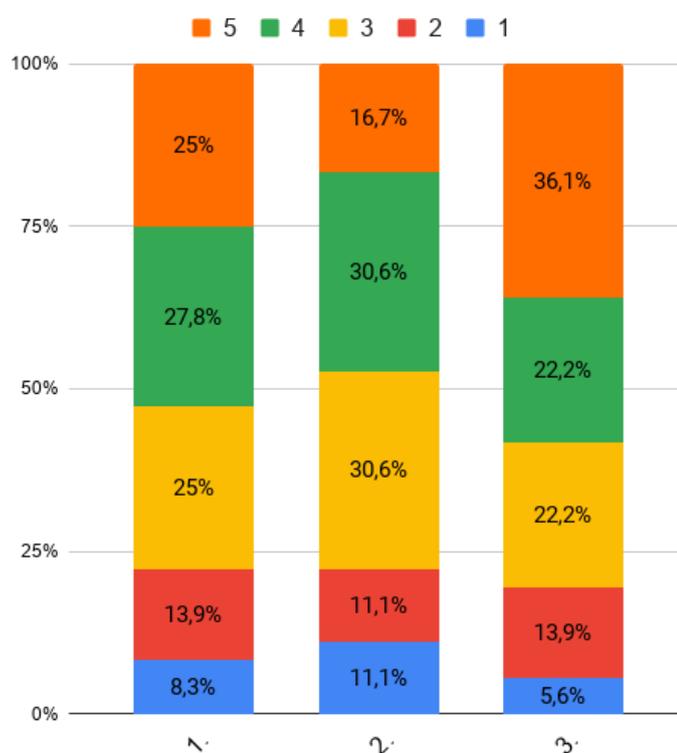


**Figura 3** - Resultado da seção "Organização/responsabilidade apresentadas pelo Professor".

Fonte: Autor Próprio

### 5.3. Infraestrutura oferecida pela Universidade

Na terceira seção, a infraestrutura oferecida pela universidade foi avaliada. Na Figura 4, é possível observar que a maioria dos tópicos tiveram respostas neutras e positivas. Os tópicos 1. as instalações utilizadas durante as aulas da disciplina e 3. disponibilidade das referências bibliográficas e demais materiais didáticos foram avaliados de forma positiva; e o tópico 2. qualidade dos recursos didáticos e demais materiais relacionados à disciplina obteve um empate de 30,6% nas notas 3 e 4. Pelos dados obtidos, pode-se inferir que a infraestrutura não é um fator que influencia diretamente na taxa de reprovação da disciplina.



Legenda:

1. as instalações utilizadas durante as aulas da disciplina
2. qualidade dos recursos didáticos e demais materiais relacionados a disciplina
3. 3. disponibilidade das referências bibliográficas e demais materiais didáticos

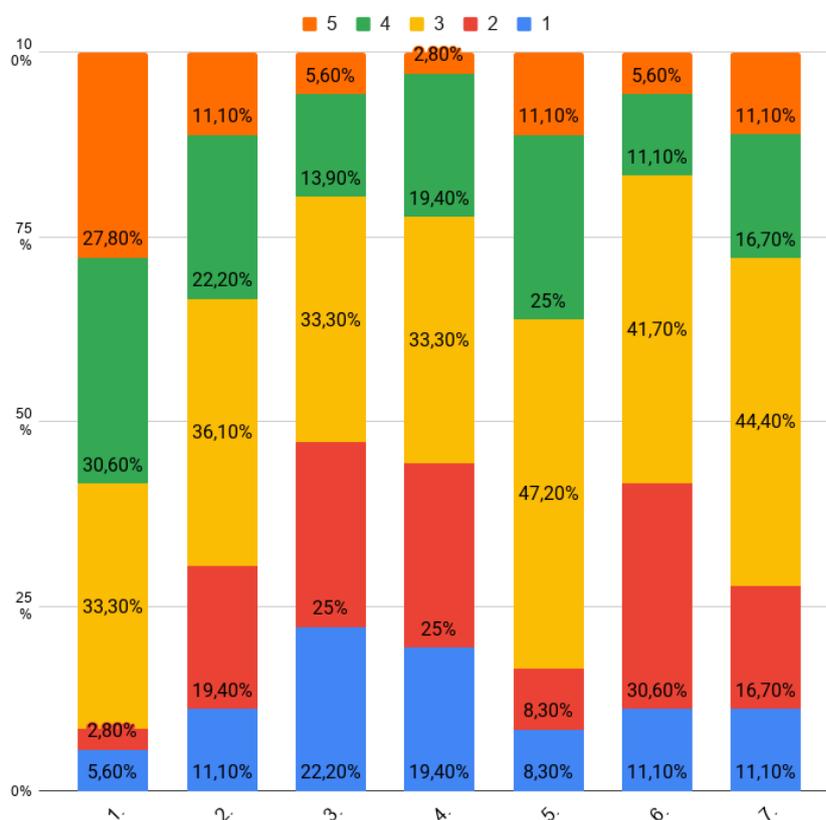
**Figura 4** - Resultado da seção "Infraestrutura oferecida pela Universidade".

Fonte: Autor Próprio

### 5.3. Disciplina

Na quarta seção, o objeto de avaliação foi a disciplina. Na Figura 5, é demonstrado que todos os tópicos abordados tiveram a maioria das respostas neutras, porém com algumas variações entre as outras: O tópico 1. profundidade/desenvolvimento dos temas em relação aos objetivos da disciplina teve 58,4% de respostas positivas; O tópico 2. aplicabilidade/aprendizagem dos temas abordados teve 41,6% de resposta entre as notas 4 e 2; Os tópicos 3. interação curricular do curso com a disciplina, 4. afinidade entre sua ocupação profissional e os conhecimentos recebidos e 6. melhoria no seu desempenho profissional, gerando resultados positivos tiveram quase 50% de repostas negativas; O tópico 5. entendimento, participação e acompanhamento dos assuntos abordados tiveram 36,1% de respostas positivas; e o 7. atendimento da disciplina às suas expectativas, além das 44,4% respostas neutras, obteve o mesmo percentual (27,8%) de respostas negativas e positivas.

Os participantes se mostraram satisfeitos com a profundidade e o desenvolvimento dos temas em relação aos objetivos, e foram neutros em relação ao atendimento às expectativas. Todavia, foi mostrado certo grau de insatisfação na interação curricular da disciplina com o curso de uma maneira geral; afinidade entre a ocupação profissional e os conhecimentos recebidos e o entendimento, participação e acompanhamento dos assuntos abordados. Isso demonstra que há pouco relacionamento da disciplina com outras do curso, com pouco alinhamento voltado para a área de computação (ocupação profissional), dificultando o entendimento do conteúdo. Esse fator também pode ser constatado pelo fato da disciplina não fazer parte do módulo integrador, fazendo com que a mesma não converse com outras disciplinas presentes no curso. Além disso, também é importante salientar, que esta disciplina faz parte do primeiro semestre, o que pode resultar na taxa de reprovação mais elevada, como Rocha, Piras e Rocha (2011) aponta ao falar que a evasão é maior no primeiro semestre, por conta dos altos índices de reprovação, no contexto dos cursos de Engenharia da UFS.



Legenda:

1. profundidade/desenvolvimento dos temas em relação aos objetivos da disciplina
2. aplicabilidade/aprendizagem dos temas abordados
3. interação curricular do curso com a disciplina
4. afinidade entre sua ocupação profissional e os conhecimentos recebidos
5. entendimento, participação e acompanhamento dos assuntos abordados
6. melhoria no seu desempenho profissional, gerando resultados positivos
7. atendimento da disciplina às suas expectativas

**Figura 5 - Resultado da seção "Disciplina"**

Fonte: Os autores.

### 5.3. Conteúdo Programático do plano de Ensino

Em relação aos 11 (onze) assuntos da disciplina, foram definidas 4 questões para cada um deles, com o objetivo de verificar, com mais assertividade, as fragilidades de cada conteúdo. Dessa forma, esta lacuna poderia sugerir o uso útil de uma TIC como auxílio no processo de ensino-aprendizagem. Os participantes precisavam responder, inicialmente, se o professor havia lecionado o assunto, com as opções: (1) Sim; (2) Não/Não lembro (considerando a não recordação por falta de interesse, ou por não ter sido um assunto tão significativo quanto outros); e (3) Abandonei a disciplina antes de ver o assunto (Tabela 1). Caso a resposta fosse 2 ou 3, o estudante seria redirecionado para o conteúdo seguinte. Caso contrário, o mesmo seguia para avaliação deste conteúdo. Por esta razão, nem todos subtópicos possuíram o total de 36 respostas.

**Tabela 1:** Relação dos assuntos e se o mesmo foi lecionado

ASSUNTOS	SIM	NÃO/NÃO LEMBRO	ABANDONEI A DISCIPLINA
Vetores no Plano e no espaço	91,7%	8,3%	0
Interpretação Geométrica	36,1%	63,9%	0
Operação com Vetores	94,4%	5,6%	0
Produto Escalar	100%	0	0
Comprimento do Vetor	77,%	22,2%	0
Produto Vetorial e Misto	97,2%	2,8%	0
Projeção Ortogonal e desigualdades	66,7%	27,8%	5,6%
Estudo da Reta e do Plano	97,2%	2,8%	5,6%
Cônicas	80,6%	11,1%	8,3%
Coordenadas Polares	44,4%	47,2%	8,3%
Quádricas	33,9%	52,8%	8,3%

Fonte: Os autores.

É no mínimo curioso perceber que alguns estudantes responderam ter visto os conteúdos e outros não terem visto ou não lembrarem (Tabela 1). Como não foram questionados a respeito das razões para esta resposta, não há como tirar conclusões mais assertivas, mas ao menos alguns questionamentos: o fato da falta de recordação tem relação com a pouca importância dada pelo estudante ao conteúdo trabalhado? a aprendizagem daquele conteúdo não foi significativa o bastante para recordação pelo estudante? naquele semestre cursado, o conteúdo não foi de fato apresentado pelo professor? Estas são algumas indagações que merecem investigação futura.

Para avaliar o entendimento do assunto, utilizou-se uma nota na escala Likert de 1 a 5, para cada um deles, representando 1, nenhum entendimento do assunto e 5, entendimento completo. Quase todos os assuntos foram classificados com um entendimento completo ou médio, exceto coordenadas polares e produto escalar que foi avaliado como o assunto em que o entendimento foi baixo. Na avaliação do nível de dificuldade, 1 representava nenhuma dificuldade e 5, dificuldade muito alta. A maioria dos assuntos foi classificada com dificuldade alta ou muito alta, exceto comprimento do vetor, que foi classificado com nenhuma ou pouca, enquanto vetores no plano e no espaço, operações com vetores e estudo da reta e do plano tiveram classificações medianas. Na Tabela 2 é possível visualizar a Moda Bruta de cada assunto para os dois pontos apresentados.

**Tabela 2:** Moda Bruta do Conteúdo Programático do plano de Ensino de acordo com seu entendimento e nível de dificuldade

ASSUNTOS	ENTENDIMENTO DO ASSUNTO	NÍVEL DE DIFICULDADE
Vetores no Plano e no espaço	Nota 4 e 5 (36,4%)	Nota 3 (42,3%)
Interpretação Geométrica	Nota 4 (53,8%)	Nota 4 (46,2%)
Operação com Vetores	Nota 5 (47,1%)	Nota 3 (41,2%)
Produto Escalar	Nota 2 (30,6%)	Nota 4 e 5 (38,9%)
Comprimento do Vetor	Nota 5 (57,1%)	Nota 1 (38,2%)
Produto Vetorial e Misto	Nota 4 (37,1%)	Nota 4 (48,6%)
Projeção Ortogonal e desigualdades	Nota 4 (37,5%)	Nota 4 (33,3%)
Estudo da Reta e do Plano	Nota 4 (42,9%)	Nota 3 (37,1%)
Cônicas	Nota 4 (31%)	Nota 5 (44,8%)
Coordenadas Polares	Nota 2 e 3 (31,3%)	Nota 5 (37,5%)
Quádricas	Nota 3 (50%)	Nota 5 (50%)

Fonte: Os autores.

Na compreensão da metodologia didática do professor para a apresentação do assunto, coordenadas polares e estudo da reta possuíram respostas divididas entre medianas e positivas, já na percepção sobre quanto o professor conseguiu alinhar a avaliação do assunto em relação ao que foi apresentado em sala de aula, coordenadas polares foi o assunto que possuiu avaliações médias. Além disso, os outros assuntos possuíram mais respostas positivas, como é possível notar ao observar a Moda Bruta na Tabela 3. Isso demonstra que a metodologia didática dos professores foi compreendida pelos alunos, além de conseguiram manter o nível de dificuldade do que foi ensinado em sala de aula em suas avaliações. É importante destacar que o assunto coordenadas polares foi o que demonstrou ter mais problemáticas envolvidas.

**Tabela 3:** Moda Bruta do Conteúdo Programático do plano de Ensino de acordo com a compreensão metodologia didática do professor e alinhamento a avaliação do assunto em relação ao que foi apresentado em aula

ASSUNTOS	SIM	NÃO/NÃO LEMBRO
Vetores no Plano e no espaço	Nota 4 (36,4%)	Nota 5 (36,4%)
Interpretação Geométrica	Nota 5 (46,2%)	Nota 5 (46,2%)
Operação com Vetores	Nota 5 (41,2%)	Nota 5 (38,2%)
Produto Escalar	Nota 5 (38,9%)	Nota 5 (44,4%)
Comprimento do Vetor	Nota 5 (53,6%)	Nota 5 (57,1%)

ASSUNTOS	SIM	NÃO/NÃO LEMBRO
Produto Vetorial e Misto	Nota 4 (40%)	Nota 5 (37,1%)
Projeção Ortogonal e desigualdades	Nota 5 (45,8%)	Nota 5 (37,5%)
Estudo da Reta e do Plano	Nota 3 (34,3%)	Nota 5 (34,3%)
Cônicas	Nota 5 (41,4%)	Nota 5 (37,9%)
Coordenadas Polares	Nota 3 (37,5%)	Nota 3 (43,8%)
Quádricas	Nota 5 (50%)	Nota 4 (42,9%)

Fonte: Os autores

### 5.3. Tópicos discursivos

Na seção de repostas discursivas, 44,4% dos participantes apontaram ter tido dificuldades específicas na disciplina. Das 16 repostas nesse tópico, os seguintes aspectos foram citados: (a) dificuldade em assunto específico - sendo apontados Cônicas, Retas e planos, Quádricas e Coordenadas polares - presente em 43,75% das repostas, o que pode estar conectado com a grande neutralidade no tópico de entendimento, participação e acompanhamento dos assuntos abordados na avaliação da disciplina; (b) dificuldade no desenvolvimento das questões/entendimento dos assuntos no geral, 31,25% das repostas; (c) falta de base matemática, presente em 18,75% das repostas; (d) nível de dificuldade mais elevado nas provas do que o apresentado nas aulas, também presente em 18,75% das repostas; (e) entendimento do contexto geral da disciplina, presente em 12,5% das repostas; (f) troca de professores durante o semestre, resultando na mudança de didática, presente em 6,25% das repostas.

Dos participantes, 58,3% já utilizaram TICs ao longo de sua trajetória acadêmica e acreditam na efetividade dessas ferramentas para amenizar algum problema encontrado na disciplina. Daqueles que já lidaram com as TICs, apontaram desde a adoção de jogos para aprendizagem, plataformas para assistir vídeo-aulas e sites de quiz, até o uso de softwares como Geogebra, Matlab, Mathway, Symbolab, Wolfram, Photomath. A maioria dos estudantes informou que alguma tecnologia voltada para a exibição animada de gráficos com base em equações poderia ser útil para a disciplina. Além disso, houve também proposta de uso de jogos eletrônicos e de plataformas para a reunião de assuntos da disciplina, como vídeo-aulas e banco de questões com resoluções.

### 5.3. Docentes

As entrevistas foram realizadas com 3 professores, pela dificuldade em função da rotatividade de professores da área na instituição. Notaram-se aspectos em comum entre eles, como a utilização da metodologia de ensino, por todos, de exposição de assuntos combinada com a resolução de exercícios em sala de aula e avaliações tradicionais. O primeiro

indicou fazer uso de quadro e pilotos para representar os vetores e a iniciação no uso do programa "Vetores e Operações V203" para auxiliar nessa representação, além do uso de lista de exercícios avaliativas em alguns momentos. O segundo indicou que, com rara frequência, fazia aplicação de seminários avaliativos, e, ao fazer, guiava os alunos na pesquisa durante o desenvolvimento dos mesmos; além de fazer exercícios avaliativos logo após a exposição do assunto, na última unidade. O terceiro indicou fazer avaliações complementares e suplementares às principais.

Todos informaram que a maior dificuldade encontrada ao explicar o assunto é a deficiência na base matemática que os alunos trazem. O primeiro também apontou a dispersão dos alunos durante a aula. Todos indicaram que o uso de tecnologias digitais no processo educacional é muito positivo, e os dois primeiros falaram sobre o auxílio das tecnologias quanto à visualização de representações abstratas, além de afirmarem já terem utilizado as seguintes TICs em suas disciplinas: Geogebra, Winplot, Symbolab, Labmath, e Vetores e Operações v203. O terceiro professor apontou a importância dos estudantes entenderem o processo axiomático da disciplina.

No uso de TICs para amenizar ou solucionar algumas das questões que emergiram, todos apontaram o uso de softwares para ajudar a abstração ao visualizar vetores espaciais. O primeiro professor indicou duas possibilidades: o aperfeiçoamento e a inclusão de novos recursos no software "Vetores e Operações V203" e o uso de jogos educacionais. O segundo falou sobre ser interessante softwares que permitissem a visualização espacial de vetores durante a aula de forma offline, além da sugestão de um aplicativo para que eles pudessem tirar dúvidas sobre questões básicas de matemática. O terceiro complementou, indicando o uso de aulas em vídeo para o problema de base matemática.

#### **4. CONCLUSÃO**

Associado ao processo de grande adesão ao Ensino Superior observado nos últimos anos, houve o aumento do número de alunos que não concluíram sua formação. Esse cenário é principalmente proeminente no âmbito dos cursos de Engenharia. Neste trabalho, analisou-se o contexto em questão tomando o recorte da disciplina Álgebra Vetorial e Geometria Analítica, componente obrigatório no currículo do curso de ECOMP da UEFS, em função dos índices de reprovação entre os semestres 2017.1 e 2018.2 neste curso.

Inicialmente, foi feita uma análise documental com a finalidade de identificar a disciplina com a maior taxa de reprovação. Enquanto isso, a base teórica da pesquisa teve como fundamento a realização de uma revisão bibliográfica, que forneceu instrumentos para coleta de dados, insumos que possibilitaram entender a conjuntura da evasão universitária e ferramentas capazes de potencializar a efetividade do aprendizado. Além disso, aplicaram-se questionários e entrevistas com alunos e professores que, respectivamente, já cursaram ou ministraram o componente.

Incapacidade de síntese das aulas, complexidade dos assuntos, formas de avaliação e

a incapacidade de enxergar utilidade prática dos conteúdos abordados foram alguns dos pontos que, de acordo com os alunos, contribuíram para dificultar o aprendizado. Os docentes, por sua vez, afirmaram que a maioria dos discentes não consegue compreender os assuntos explicados por conta da deficiência em relação a assuntos considerados basilares de matemática ou por conta da dificuldade na abstração de conceitos.

Tanto alunos quanto professores entendem que ferramentas tecnológicas podem ser úteis no processo de ensino aprendizagem, facilitando o entendimento dos assuntos abordados em sala de aula. Com base nos insumos recolhidos, pretende-se, como trabalhos futuros, identificar as razões de alguns resultados da pesquisa, como a percepção de neutralidade dos estudantes em relação ao atendimento de expectativas da disciplina e aquelas relacionadas ao fato dos estudantes não lembrarem de alguns assuntos (e.g. interpretação geométrica), seja pela falta de interesse ou por falta de estímulos suficientes para garantir a aprendizagem significativa. Além destes, desenvolver uma ferramenta de software voltada especificamente para auxiliar estudantes e professores no aprendizado e/ou ensino de assuntos como cônicas, retas e planos, quádricas ou coordenadas polares, apontados como alguns dos que mais causam dificuldade na disciplina de Álgebra Vetorial e Geometria Analítica.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, L. A.; DA S. SANTOS, Y. **Mineração de Dados Aplicada ao Estudo da Evasão e Desempenho dos Alunos do Bacharelado em Ciência da Computação da Universidade de Brasília**. Monografia (Licenciatura em Computação) - UNB, 2015.

BAGGI, C. A. S. **Evasão e Avaliação Institucional: Uma Discussão Bibliográfica**. Mestrado em Educação. PUC-Campinas, 2011.

BATISTA, W. P.; SANTOS, D. M. B. **Um Estudo sobre a evasão no curso de Engenharia de Computação da UEFS**. In: Seminários de Iniciação Científica - UEFS, 2016.

BOFF, B. C. et al. **Núcleo de Apoio ao Ensino de Engenharia: Superando Dificuldades para Prevenir Evasão**. In: ANAIS DO XLII CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA (COBENGE), 2014.

CRESWELL, J. W. **Projeto de Pesquisa: Métodos Qualitativo, Quantitativo e Misto**. Porto Alegre. Artmed Editora. 2 ed, 2007.

DALLABONA, C. A.; ALBERTI, M. E. **Evasão e Retenção em Cursos de Engenharia: Busca de Respostas a Partir de Indicadores Acadêmicos**. In: XLIV CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA (COBENGE), 2016.

GAIOSO, N. P. L. **O Fenômeno da Evasão Escolar na Educação Superior no Brasil**. Mestrado

em Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação na UNB, 2005.

GIL, E. S et al. Estratégias de ensino e motivação de estudantes no ensino superior. **Vita et Sanitas**, Trindade, v. 6, n. 1, p. 57-81, 2012.

GOMES, R. G.; BRITO, E.; VARELA A. Intervenção na formação no ensino superior: A aprendizagem baseada em problemas (PBL). **Revista Intersecções**, v. 12, n. 42, p. 44-57, 2016.

GUIMARÃES, P. R. B. **Métodos Quantitativos Estatísticos**. IESDE Brasil S.A. 2 ed, 2007.

GUIMARÃES, S. E. R.; BORUCHOVITCH, E.; O Estilo Motivacional do Professor e a Motivação Intrínseca dos Estudantes: Uma Perspectiva da Teoria da Autodeterminação. **Psicologia: Reflexão e Crítica**. v. 17, n. 2, p. 143-150, 2004.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Censo revela que o acesso cresceu na década 2001-2010**. 2011. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/212-educacao-superior-1690610854/17212-censorevela-que-o-acesso-cresceu-na-decada-2001-2010>> Acesso em 25 de maio de 2020.

MASSI, L.; VILLANI, A. Um Caso de Contratendência: Baixa Evasão na Licenciatura em Química Explicada Pelas Disposições e Integrações. **Educação e Pesquisa: Revista da Faculdade de Educação da USP**, v. 41, n. 4, p. 975–992, 2015.

MONACO, R. **Mais da Metade dos Estudantes Abandona Cursos de Engenharia**. Confederação Nacional da Indústria (CNI). 2013. Disponível em: <<https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/educacao/mais-dametade-dos-estudantes-abandona-cursos-de-engenharia/>>. Acesso em 25 de maio de 2020.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Sem Desistências, Número de Graduados Poderia Dobrar no Brasil..** 2019. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/component/content/article/212-noticias/educacao-superior-1690610854/80481-sem-desistencias-numero-de-graduados-poderia-dobrar-no-brasil?Itemid=164>>. Acesso em 25 de maio de 2020.

MORAN, J. M. **Propostas de Mudança nos Cursos Presenciais com a Educação On-line**. 11º CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA (CIAED), 2004.

ROCHA, W. S.; PIRAS, P. R. F.; ROCHA, A. S. **Irmão caçula: atenuação da evasão nas engenharias de alimentos e de computação na Universidade Estadual de Feira de Santana**. In: XXXIX CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA (COBENGE), 2011.

SOUZA, S. C.; DOURADO, L. **Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP): Um Método de Aprendizagem Inovador para o Ensino Educativo**. HOLOS, v.5, p. 182-200, 2015.

SENA, J. P. S. et al. **Reduzindo dificuldades em introdução à programação em um curso de engenharia de computação através do ambiente lúdico scratch**. In: XLIII CONGRESSO

BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA (COBENGE), 2015.

ZANELLA, A.; SEIDEL, E. J.; LOPES, L. F. D. Validação de Questionário de Satisfação Usando Análise Fatorial. **INGEPRO**, v. 2, n. 12, p. 102 - 112, 2010.