

## Una encuesta sobre la asignatura de precálculo ofrecida en los cursos de grado de matemáticas en instituciones públicas del Centro-Oeste brasileño

**Luciana Maria Dias de Ávila Rodrigues**

[luavila@unb.br](mailto:luavila@unb.br)

<https://orcid.org/0000-0002-8952-0277>

*Universidade de Brasilia (UnB)*

*Brasilia, Brasil.*

**Raquel Carneiro Dörr**

[raqueldorr@unb.br](mailto:raqueldorr@unb.br)

<https://orcid.org/0000-0001-6453-7032>

*Universidade de Brasilia (UnB)*

*Brasilia, Brasil.*

**Thais Regina Duarte Marçal**

[thaisrdmarcal@gmail.com](mailto:thaisrdmarcal@gmail.com)

<https://orcid.org/0000-0003-0193-0878>

*Universidade de Brasilia (UnB)*

*Brasilia, Brasil.*

**Recibido:** 15 de junio de 2021 **Aceptado.** 15 de julio de 2021

### Resumen

Este artículo presenta los resultados de una investigación que enumeró, describió y caracterizó los cursos de precálculo en instituciones de educación superior de la región centro-oeste de Brasil. Más concretamente, a partir de una encuesta en unidades académicas públicas con cursos de grado en Matemáticas, y que han ofertado a los estudiantes de grado de este curso, alguna asignatura que contenga contenidos matemáticos que sean prerrequisitos para el estudio y aprendizaje de un curso inicial de Cálculo Diferencial e Integral. Se señalaron sus respectivos planes de estudio, cargas de trabajo y semestres. La relevancia del tema se vincula con el hecho de que aún hay instituciones que ofrecen Cálculo en el primer semestre, pero no ofrecen cursos regulares que hagan el puente entre las Matemáticas de primaria y de secundaria. Además, consideramos que los cursos de precálculo pueden contribuir a la adaptación de los estudiantes a la vida universitaria y reducir la frecuente evasión o el fracaso en los cursos de cálculo. Finalmente, la divulgación detallada de algunas experiencias de apoyo al aprendizaje del Cálculo puede ayudar a los gestores educativos de la Enseñanza Superior en la elaboración de los menús de sus cursos de precálculo. Los resultados presentados aquí muestran que las instituciones han volcado sus esfuerzos en habilitar posibilidades y alternativas instruccionales de profundización en temas matemáticos básicos a los alumnos principiantes contribuyendo, de esta manera, a la formación de los futuros profesores de matemáticas.

**Palabras clave:** Matemáticas. Currículo. Asignaturas. Cálculo Diferencial e Integral. Precálculo.

## **Um levantamento sobre a oferta da disciplina Pré-Cálculo em cursos de Licenciatura em Matemática de Instituições Públicas do Centro-Oeste Brasileiro**

### **Resumo**

Este artigo apresenta os resultados de uma investigação que listou, descreveu e caracterizou cursos de Pré-Cálculo em instituições de ensino superior da região Centro-Oeste brasileira. Mais especificamente, a partir de um levantamento em unidades acadêmicas públicas com cursos de Licenciatura em Matemática, e que têm oferecido aos licenciandos desse curso alguma disciplina contendo conteúdos matemáticos que são pré-requisitos para o estudo e a aprendizagem de um curso inicial de Cálculo Diferencial e Integral, foram assinalados os seus respectivos conteúdos programáticos, as cargas horárias e o semestre em que ocorrem. A relevância da temática está ligada ao fato de ainda existirem instituições que ofertam o Cálculo no primeiro semestre, mas ainda não disponibilizam cursos regulares que fazem a ponte entre a Matemática do ensino básico e a do ensino superior. Ademais, consideramos que cursos de Pré-Cálculo podem contribuir para a adaptação dos estudantes à vida universitária e minorar a evasão ou a reprovação frequente em cursos de Cálculo. Finalmente, a divulgação detalhada de algumas experiências de suporte à aprendizagem do Cálculo poderá auxiliar gestores educacionais do ensino superior na elaboração das ementas de seus cursos de Pré-Cálculo. Os resultados aqui expostos evidenciam que as instituições têm voltado seus esforços viabilizando possibilidades e alternativas instrucionais de aprofundamento em assuntos matemáticos básicos a estudantes iniciantes contribuindo, dessa maneira, para a formação de futuros professores de Matemática.

**Palavras-Chave:** Matemática. Currículo. Disciplinas. Cálculo Diferencial e Integral. Pré-Cálculo.

## **A survey on the subject Precalculus offered in undergraduate mathematics courses at public institutions in the Midwest of Brazil**

### **Abstract**

This article presents the results of an investigation that catalogued, described and characterized Precalculus courses at some public higher education institutions in the Brazilian Midwest region. Specifically, the research was based on a survey conducted at mathematics departments that offers a graduate degree in mathematics. These institutions have provided undergraduates with a course containing mathematical content, which is a prerequisite for the study itself, and for learning in an initial single variable Calculus course. Their respective syllabuses, academic loads, and the semester in which they take place were pointed out in the investigation. The relevance of the research is linked to the fact that in Brazil, there are still institutions that provide Calculus in the first semester, but do not yet offer regular courses that make the connection between elementary school mathematics and higher education. Furthermore, we believe that Precalculus courses can contribute to the adjustment to academic life and reduce the common number of dropping out or failure in Calculus courses. The dissemination of experiences supporting the learning of Calculus may help higher education managers in designing the programs of their Precalculus courses. The findings paint a portrait of institutions that have focused their efforts on providing to beginners possibilities and instructional alternatives to deepen their knowledge of basic mathematical subjects and consequently contributing to the education of future mathematics teachers.

**Keywords:** Mathematics. Curriculum. Courses. Differential and Integral Calculus. Precalculus.

## **Introdução**

Para a maioria dos estudantes universitários brasileiros, o primeiro contato com as ideias de um curso inicial de Cálculo em uma variável real ocorre somente quando ingressam no ensino superior. O Cálculo é uma continuação dos estudos de Funções e, por isso, os requisitos para seu estudo exigem, além do conhecimento básico sobre esse objeto matemático, todos os aspectos algébricos e geométricos a ele associados, além de Geometria Analítica e Trigonometria (STEWART, 2011). Todos esses temas são componentes curriculares do ensino básico, assim, espera-se que ao entrar na universidade o estudante já os tenha adquirido, entretanto, não é o que tem ocorrido.

De fato, pesquisas têm apontado que a deficiência em conteúdos essenciais e pertencentes à formação anterior tem sido uma das causas da evasão universitária e dos altos índices de reprovação em cursos de áreas chamadas Ciências Exatas (BALANIUK; DO PRADO; DA VEIGA GUADAGNIN; FERNEDA; COBBE, 2011; RASMUSSEN; MARRONGELLE; BORBA, 2019). Em particular, com relação aos problemas de adaptação aos anos iniciais da graduação e aos recorrentes altos índices de reprovação e evasão, principalmente nas disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral (CDI), de modo geral, as universidades brasileiras têm apresentado uma considerável retenção de alunos nesses cursos, impossibilitando-os de avançarem em seus estudos (TEIXEIRA; MENTGES; KAMPFF; 2019; SILVA GARCIA; LARA; ANTUNES, 2020).

Para enfrentamento desse quadro de retenção ou abandono de um curso superior é razoável, portanto, que as instituições adotem estratégias de acolhimento aos discentes em todos os aspectos: sociais, emocionais e da falta de requisitos conteudistas. Ademais, com a expansão das universidades brasileiras ocorrida nas últimas décadas, o problema já existente tem ampliado o quantitativo de sujeitos envolvidos, o que exige das instituições uma mobilização institucional para orientar os estudantes em seus estudos (CANAL; FIGUEIREDO, 2021). Uma das alternativas de acolhimento é a realização de cursos de suporte cujo programa contemple os assuntos matemáticos básicos que auxiliarão os estudantes não somente no Cálculo, mas também em outras disciplinas que dependem direta ou indiretamente desses assuntos (DÖRR; OLIVEIRA, 2020).

Nesse contexto, deseja-se conhecer, nesta investigação, como as instituições de ensino superior têm organizado suas graduações de modo a oferecerem cursos com o intuito de

auxiliarem estudantes iniciantes a superarem suas dificuldades nos estudos de CDI. A partir dessa questão, foi definido como objetivo inicial fazer um levantamento das instituições de Ensino Superior (IES) do centro-oeste brasileiro que possuem o curso de Licenciatura em Matemática e que têm oferecido cursos de conteúdos matemáticos que são pré-requisitos para o estudo e a aprendizagem do Cálculo. Esses cursos serão denominados de cursos ou disciplinas de Pré-Cálculo. De posse desses dados, o objetivo seguinte é descrever, para cada um deles, quais os seus respectivos conteúdos programáticos.

A escolha dessa temática de investigação deve-se primeiramente ao fato de existirem ainda instituições que ofertam o Cálculo no primeiro semestre e não oferecem cursos regulares que fazem a ponte entre a Matemática do ensino básico e do ensino superior. Ainda há pouco investimento de instituições brasileiras em ações de retenção de estudantes iniciantes (TEIXEIRA; MENTGES; KAMPFF, 2019). Consideramos que cursos de Pré-Cálculo podem contribuir para adaptação dos estudantes e minorar a evasão ou a reprovação. Em segundo lugar, a divulgação detalhada de algumas experiências de suporte à aprendizagem do Cálculo poderá ajudar gestores ou coordenadores de graduação na elaboração das ementas de seus cursos de Pré-Cálculo. Por fim, as pesquisadoras têm vivenciado em suas práticas docentes a necessidade da ampliação da discussão referente ao tema, vislumbrando a possibilidade da construção de cursos de Pré-Cálculo como uma das alternativas de acolhimento aos licenciandos em Matemática, motivando-os ao estudo da matéria, à permanência nos estudos acadêmicos, mas, principalmente, à melhora de seus resultados de aprendizagem no Cálculo e nas disciplinas do curso que exigem os seus conteúdos. Para isso, há uma necessidade de que sejam realizados mais estudos acerca do tema (ANDRADE; ESQUINCALHA; OLIVEIRA, 2020).

Tendo em vista os objetivos propostos, este artigo apresenta nas próximas seções o referencial teórico associado à metodologia da pesquisa, os resultados obtidos na investigação realizada nas instituições selecionadas, seguidos das discussões e considerações finais.

Notamos que em todo o texto usaremos Cálculo, Cálculo I e CDI em referência a um curso inicial de Cálculo Diferencial e Integral I.

## **1 Marco Teórico**

### **1.1 O Problema Recorrente**

As universidades brasileiras têm enfrentado ao longo dos anos um elevado número de evasão e retenção pela reprovação de alunos nos cursos de CDI (BALANIUK; DO PRADO; DA VEIGA GUADAGNIN; FERNEDA; COBBE, 2011; SILVA GARCIA; LARA; ANTUNES, 2020).

Entre os principais fatores que levam à evasão de estudantes de um curso de Licenciatura em Matemática destacam-se as reprovações em componentes curriculares específicos, à escolha equivocada do curso por falta de informações acerca da carreira profissional a ele associada e as dificuldades econômicas que os impossibilitam de continuar a trajetória acadêmica (SOUZA, 2016; CHAGAS, 2019). Mais especificamente, estudos recentes realizados na região centro-oeste brasileira, onde ocorreu essa pesquisa, mostram que parte considerável das dificuldades encontradas pelos discentes nas soluções de exercícios de CDI está relacionada à falta de compreensão de conteúdos da educação básica (DÖRR, 2017; FEIJÓ, 2018; RODRIGUES; NEVES, 2019). Essas investigações usaram como instrumentos testes compostos de questões de Matemática do ensino básico aplicados em turmas de Cálculo 1 do curso de Matemática e de outros cursos. Os trabalhos registram que estudantes ingressantes apresentam lacunas conceituais, dificuldades nas manipulações algébricas e com a Trigonometria.

Sobre a evasão em cursos de Licenciatura em Matemática, estudos de Bittar, Oliveira, Santos e Silva Burigato (2012) indicam alto nível de evasão. Por exemplo, na Universidade de Brasília, UnB, uma das universidades pesquisadas neste estudo, no curso de Licenciatura em Matemática noturno tem ocorrido um dos quadros mais preocupantes. Em documento trazendo dados estatísticos e publicado pelo Decanato de Ensino de Graduação da instituição em 2016 somente 11,0% dos alunos que ingressaram entre 2002 e 2008 obtiveram diploma dentro do prazo (SOUZA, 2016).

Trata-se de um problema inerente ao contexto acadêmico e não somente da Licenciatura em Matemática, e que deve ser tratado com atenção devido às consequências negativas que acarreta. Entre elas figuram perdas sociais e econômicas para os envolvidos (BONATO; MELLO, 2017; SILVA, 2017; MACIEL; VALDES; LUSTOSA, 2020). É razoável que as

instituições promovam ações que auxiliem os discentes iniciantes a superarem suas dificuldades a fim de gerarem vínculos entre eles e a instituição, e conseqüentemente, contribuïrem para a permanência e a formação profissional dos discentes (BALANIUK; DO PRADO; DA VEIGA GUADAGNIN; FERNEDA; COBBE, 2011).

A integração e o engajamento de estudantes iniciantes dependem de ações institucionais conjuntas, ou seja, é um trabalho que envolve a cooperação entre discentes, docentes e os gestores das instituições acadêmicas. Nesse sentido, Rasmussen, Marrongelle e Borba (2019) mostram que a persistência dos estudantes é entendida como uma função da relação dinâmica entre todos os atores envolvidos no processo acadêmico, incluindo o ambiente da sala de aula.

A implementação de suporte pedagógico específico para estudantes de Cálculo também figura entre as possibilidades que devem ser consideradas em conjunto com outras estratégias, e não isoladamente. Entre as ações comuns citadas no trabalho acima, incluem-se as orientações acadêmicas e vocacionais, além de suporte financeiro aos que precisarem.

Sendo assim, um curso de Pré-Cálculo ou qualquer outro contendo assuntos matemáticos que fazem parte da Matemática elementar para um estudante iniciante de graduação, surge como uma opção importante de acolhimento, suporte e de motivação aos estudos posteriores em áreas das Ciências Exatas.

## **1.2 O Pré-Cálculo como alternativa**

Do ponto de vista de Nasser, Assemany, Azevedo e Torraca (2013), uma abordagem adequada dos conteúdos trabalhados no Ensino Médio e em Cálculo 1 pode fazer diferença para o aprendizado dos graduandos. Esse estudo mostrou que houve um aumento percentual nos resultados das avaliações aplicadas em uma turma logo após terem sido apontados os erros principais cometidos pelos próprios alunos em provas anteriores. O trabalho ainda reforça a importância que os assuntos matemáticos do Ensino Médio trazem para a melhora do desempenho acadêmico dos estudantes ao iniciarem a graduação.

Alguns dos problemas relacionados às deficiências em conteúdos muitas vezes se estendem aos cursos seguintes ao de Cálculo 1. Nesse sentido, Lopes (1999), num contexto de repetência e evasão, relaciona as notas da disciplina Cálculo 2 com as notas do vestibular de alunos ingressantes da IES em que era monitor, mostrando a falta de habilidade em Matemática

básica de parte desses alunos. Além disso, foi notado em sala de aula que muitos alunos não entendem os conceitos do Cálculo já estudados anteriormente. Como uma das sugestões para o auxílio do aprendizado na disciplina, foi sugerida a criação de turmas de Pré-Cálculo para as Engenharias.

Macambira e Athayde (2014) apontam alguns métodos minimizadores para os problemas que os cursos de CDI enfrentam ao discutirem quais são as dificuldades encontradas pelos alunos de graduação. Nesse artigo, eles relatam outros estudos e experiências em diferentes IES do Brasil. Segundo os autores investigados nesses estudos, além da oferta de cursos de nivelamento com temas do Ensino Médio, outras estratégias para amenizar as dificuldades iniciais dos estudantes ingressantes seriam: uma melhor formação dos docentes de ensino superior para a prática pedagógica; supervisão pedagógica compartilhada, monitoria, tutoria e atividades complementares; uso de ferramentas tecnológicas, oficinas e laboratórios com o intuito de desenvolver a prática da construção do conhecimento, pesquisa/extensão; prática de ensino/aprendizagem.

Nos estudos de Diefenthaler (2017), percebe-se a importância dada à disciplina Pré-Cálculo pelos próprios discentes que participaram das turmas de oferta entre 2011 e 2016. Essa disciplina é feita antes do Cálculo 1 com a intenção de revisar e nivelar os alunos ingressantes nos cursos de Ciência da Computação, Engenharias e Matemática. Nesse artigo são mostrados dois lados do Pré-Cálculo. O primeiro foi que ele se tornou um problema assim como o CDI, pois a maioria dos alunos aprovados na disciplina possuía uma nota não satisfatória, ou seja, somente 27,16% dos alunos aprovados possuíam uma nota acima de 80 pontos (para aprovação é necessário ter de 60 a 100 pontos). O segundo lado destaca a importância desse curso para o preparo dos alunos para o Cálculo 1.

Bellettini e Souza (2018) confirmam a relevância de um curso de Pré-Cálculo, ao analisar o seu processo de implantação na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). O projeto foi considerado uma inovação para a IES e denota a preocupação desta universidade com o elevado índice de reprovação em Cálculo Diferencial e Integral.

Andrade, Esquinca e Oliveira (2019) procuram entender a disciplina Pré-Cálculo em documentos oficiais a partir do que é prescrito nos Projetos Políticos e Pedagógicos (PPC) das IES do Rio de Janeiro. Nesse artigo eles chegaram à conclusão de que todas as IES do Rio de

Janeiro possuem uma disciplina ou projeto de extensão que auxiliam os alunos na graduação, preparando-os para o Cálculo.

Na Universidade Federal do Pará (UFPA) os integrantes do Programa de Educação Tutorial (PET) de Engenharia Civil ministram, desde 2010, um curso chamado de Cálculo Zero. O curso consiste em aulas introdutórias de Cálculo, ministradas no período que antecede a entrada dos alunos na Universidade, apresentando noções básicas de limite, derivada e integral aos recém-ingressos de Engenharia Civil da UFPA (BRASIL, 2014, p. 1). Conforme Oliveira, Coelho e Dias (2014), este curso tem atendido aos objetivos propostos e às expectativas dos alunos a respeito da disciplina, além de estreitar laços entre alunos do mesmo curso de graduação e fazer o acompanhamento dos recém-ingressos na UFPA.

Assim como na UFPA, na UnB os integrantes do PET do curso de Física vêm coordenando e desenvolvendo, há mais de dez anos, um curso de Pré-Cálculo aos alunos ingressantes. A ação acontece no primeiro mês de aulas de todo semestre com o objetivo de viabilizar aos calouros de Física a revisão ou o aprofundamento em temas matemáticos que os auxiliarão nos estudos das disciplinas de Matemática e de Física. Essa experiência está registrada no artigo de Dörr e Oliveira (2020) que aponta ainda outras iniciativas similares promovidas na mesma instituição pelos departamentos de Estatística e de Matemática aos respectivos estudantes iniciantes. Parte desses cursos tem se desenvolvido sistematicamente na modalidade de extensão, outros eventualmente. Os autores reforçam no texto que essas iniciativas institucionais revelam uma preocupação dos gestores educacionais em suprir as necessidades dos estudantes na busca por aprimoramento nesses temas a fim de que obtenham sucesso na carreira acadêmica.

Além disso, o departamento de Matemática da UnB, nos últimos semestres, tem ofertado uma disciplina optativa com conteúdos de Pré-Cálculo para alunos dos cursos de Matemática. O material usado nas últimas edições dessa oferta está contido no curso “Pré-Cálculo”, disponível no MOODLE<sup>1</sup>/MAT, plataforma de ensino institucional do Departamento de

---

1 O Moodle (*Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment*) é uma plataforma online de aprendizado à distância, um sistema de gerenciamento onde ficam disponíveis materiais de estudo e interações com os professores, de fácil acesso.

Matemática da UnB (MAT/UnB). O conteúdo desse curso também fica disponível a qualquer aluno matriculado em alguma turma de Cálculo 1 ofertada pelo MAT/UnB.

Pilotti, Cunha e Parmegiani (2014) lembram em seu estudo que a relação com o passado dos alunos na Educação Básica influencia o rendimento dos ingressantes na graduação. Eles analisam as tendências de rendimento acadêmico de quem veio da escola pública ou privada, e quais são os resultados, em termos de sucesso ou insucesso desses discentes, na disciplina niveladora chamada Matemática Fundamental. Também apresentam relatos relacionados às inseguranças dos alunos, à falta de entendimento de conceitos já trabalhados e à dificuldade de relacionar os conteúdos abordados em sala de aula com o cotidiano.

O objetivo de investigação apresentado em seu artigo foi mostrar as percepções de ingressantes e professores de Matemática dos cursos de engenharias sobre o desempenho acadêmico e a importância da disciplina Matemática Fundamental para o preparo em Cálculo. Por meio dos questionários aplicados em seu estudo, analisaram as respostas dos discentes de uma maneira crítica, revelando que aqueles alunos que se consideram com um melhor rendimento em Matemática Fundamental vieram de escolas particulares, indicando que os maiores investimentos realizados nestas instituições se reverteram em uma melhor formação. Concluíram, ainda, que a melhoria do ensino público na Educação Básica é fundamental para os bons resultados no Ensino Superior.

## **2 Metodologia**

Neste estudo interessa-nos a compreensão de fenômenos associados à aprendizagem matemática. Seus resultados ligados à oferta de cursos, contendo temas da chamada Matemática Elementar, poderão servir como guias ou incentivos para ações práticas que estimulem a aprendizagem do Cálculo. Por essa razão, a pesquisa aqui apresentada é classificada como sendo qualitativa de caráter tanto exploratório quanto descritivo e que tem a pesquisa bibliográfica e documental como estratégias de coleta de dados e informações (SILVA; SILVEIRA, 2013).

A intenção desta investigação é catalogar as instituições públicas de ensino superior do centro-oeste brasileiro que ofertam o curso de Licenciatura em Matemática, que têm disponibilizado cursos que incluem em seus conteúdos programáticos tópicos matemáticos que são pré-requisitos para o estudo e a aprendizagem do Cálculo. A partir dessas informações, o

objetivo seguinte é descrever, para cada um dos cursos encontrados, quais os seus respectivos conteúdos programáticos e o período em que os cursos aparecem na grade curricular, destacando se ocorrem antes ou simultaneamente a um curso inicial de Cálculo.

As instituições escolhidas localizam-se na mesma região de trabalho das pesquisadoras e representam locais que têm contribuído significativamente para a formação de professores de Matemática. São as seguintes: no Distrito Federal a Universidade de Brasília (UnB) e o Instituto Federal de Brasília (IFB). No estado de Goiás, são quatro IES: Universidade Estadual de Goiás (UEG), Instituto Federal de Goiás (IFG), Instituto Federal Goiano (IF Goiano) e Universidade Federal de Goiás (UFG).

As quatro instituições de ensino superior públicas no estado de Mato Grosso pesquisadas são: Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT), Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) e a Universidade Federal de Rondonópolis (UFR).

Do Mato Grosso do Sul ao todo são três instituições de ensino que ofertam o curso de Licenciatura em Matemática: Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) e Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).

Considerando os campi associados a essas instituições, foram contabilizados 35 cursos de Licenciatura em Matemática. Esse quantitativo apresenta-se como uma amostra relevante que poderá apontar indícios sobre a natureza da preparação para o Cálculo em instituições de ensino superior na região. Dentre os 35 cursos, 33 ofertam uma disciplina de Pré-Cálculo para seus licenciandos, enquanto que 2 trabalham com o tema em projetos de Extensão.

A metodologia da pesquisa foi efetivada em duas etapas. Na primeira parte, foram pesquisadas e catalogadas as informações obtidas das universidades selecionadas. Para tanto, foram analisados alguns dos documentos oficiais, os chamados Projetos Políticos e Pedagógicos (PPC) dos cursos nas respectivas IES. O método usado nessa etapa foi o mapeamento de dados, que se constitui pela seleção e organização das principais informações, a fim de se observarem padrões. Além dos PPC dos cursos, foram considerados ainda nessa fase os respectivos planos de ensino e os ementários de disciplinas dos cursos de Licenciatura em Matemática, disponíveis nos sites de cada instituição ou, quando necessário, disponibilizados pelos coordenadores

contatados via e-mail. Ressaltamos que neste estudo não foram considerados cursos afins com possibilidade de habilitação em Matemática.

Na segunda parte, de posse dos dados das instituições, procedeu-se à organização e análise das informações para construção dos resultados e considerações, levando em conta os objetivos propostos. Nesse sentido, a próxima seção apresenta os resultados apurados pela investigação apresentados por estados da região Centro-Oeste.

### **3 Resultados**

#### **3.1 Distrito Federal**

O curso de Licenciatura em Matemática na modalidade presencial pode ser cursado nesta unidade federativa em duas IES públicas. São elas o Instituto Federal de Brasília (IFB) e a Universidade de Brasília (UnB).

No IFB, a Licenciatura em Matemática é oferecida na unidade do campus Estrutural. No projeto pedagógico do curso foi encontrada apenas uma disciplina entendida como Pré-Cálculo denominada de *Fundamentos da Matemática*. Os conteúdos abordados na disciplina são: Conjuntos; Conjuntos Numéricos; Números Reais; Funções Polinomiais; Função Modular; Funções Trigonométricas; Funções Exponenciais e Funções Logarítmicas.

A UnB dispõe de dois cursos de Licenciatura em Matemática, um no turno diurno com duração de 4 anos e um de 5 anos no noturno, ambos realizados no campus Darcy Ribeiro. Ainda que o Projeto Político e Pedagógico (PPC) dos cursos não contenha uma disciplina de Pré-cálculo, tem sido ofertada, esporadicamente, nos últimos semestres uma disciplina optativa chamada *Seminário de Tópicos Especiais (STE)*, cujo conteúdo é o de Pré-cálculo.

A disciplina *STE* não possui ementa fixa, ficando a critério do professor o conteúdo e abordagem a serem utilizadas. Tem-se tentado uma uniformização, com a ementa das últimas 3 ofertas sendo: Retas e Parábolas; Polinômios; Funções; Funções inversas; Funções Exponencial e Logarítmica; Funções Trigonométricas; Funções Trigonométricas Inversas. Ainda nestas últimas edições, o material recomendado está contido no curso “Pré-Cálculo”, que está disponibilizado no MOODLE/MAT, plataforma de ensino institucional do Departamento de

Matemática da UnB (MAT/UnB). O material consiste de listas de exercícios autorais, bem como textos e vídeos constantes do material da OBMEP.

Apesar de o Pré-Cálculo para a Matemática (STE) não ser ofertado a todos os cursos da Universidade de Brasília que têm o Cálculo 1 em sua grade curricular, o curso “Pré-Cálculo” do MOODLE/MAT fica disponível para qualquer aluno que esteja matriculado em alguma turma de Cálculo 1 ofertada pelo MAT/UnB.

Um resumo do que foi descrito acima pode ser encontrado na Tabela 1.

**Tabela 1-** Disciplinas das IES do DF

<b>Instituição</b>	<b>Campus</b>	<b>Disciplina</b>	<b>Carga Horária</b>	<b>Período</b>	<b>Relação ao Cálculo 1</b>
IFB	Estrutural	Fundamentos da Matemática	96	1º	Antes de C1
UnB	Darcy Ribeiro	Não possui			

**Fonte:** Elaborado pelas autoras.

### 3.2 Goiás

Nesse estado foram analisadas quatro IES públicas que oferecem o curso de Licenciatura em Matemática na modalidade presencial. São as seguintes: Universidade Estadual de Goiás (UEG), Instituto Federal de Goiás (IFG), Instituto Federal Goiano (IF Goiano) e Universidade Federal de Goiás (UFG). Ao todo, são 16 unidades universitárias (campi) que oferecem o curso.

A UEG possui dez unidades universitárias que ofertam o curso de Licenciatura em Matemática: Anápolis, Formosa, Cidade de Goiás, Iporá, Jussara, Morrinhos, Porangatu, Posse, Quirinópolis e Santa Helena.

Nos campi Anápolis, Formosa, Cidade de Goiás, Iporá, Morrinhos, Posse e Santa Helena, há duas disciplinas com conteúdo programático de Matemática básica, feitas no primeiro período de graduação na UEG, a saber, *Fundamentos da Matemática* e *Pré-Cálculo*. O curso *Fundamentos da Matemática* aborda os conteúdos de Trigonometria, Números Complexos e Polinômios. O *Pré-Cálculo* trata de Conjuntos, Funções, Equações e Inequações. Em geral, as disciplinas possuem a mesma ementa e as diferenças encontradas são em relação

aos conteúdos de Números Complexos e Polinômios que não aparecem em todos os documentos do curso de *Fundamentos da Matemática*.

A unidade universitária de Porangatu traz em seu currículo as disciplinas de *Matemática Básica* e *Fundamentos da Matemática*. A ementa contém os conteúdos de Conjuntos, Funções, Equações e Inequações, além de conteúdos mais básicos como Potenciação e Radiciação. O segundo curso, *Fundamentos da Matemática*, é proposto com abordagem dos temas Trigonometria e Números Complexos.

Os cursos nomeados como *Fundamentos da Matemática* e *Pré-Cálculo* são ofertados na unidade universitária de Quirinópolis. O primeiro curso aborda Trigonometria, Progressão Aritmética e Geométrica, enquanto o segundo traz os temas: Conjuntos, Funções, Potenciação, Radiciação, Equações e Inequações Logarítmicas.

O campus universitário de Jussara oferta aos licenciandos de Matemática somente o curso de *Pré-Cálculo*. Ele é feito no primeiro ano da graduação, tem mesma ementa e duração que o curso ofertado da unidade de Quirinópolis.

No IFG é ofertado o curso de graduação em Matemática no Campus Goiânia e no Campus Valparaíso. Em seu PPC, acha-se descrita uma disciplina básica entendida como Pré-cálculo nos cursos oferecidos por cada unidade chamada de *Estudos de Funções*. Os conteúdos abordados na disciplina são Conjuntos e Funções. As ementas desse componente curricular das duas unidades são comuns em sua maioria. A diferença apontada é a abordagem do conteúdo de Funções Hiperbólicas em Goiânia, enquanto que em Valparaíso ele não é considerado.

O IF Goiano oferta o curso de Licenciatura em Matemática somente no Campus Urutaí. Foram encontradas duas disciplinas de revisão dos conteúdos do ensino básico: *Matemática Elementar I* e *Matemática Elementar II*. Os conteúdos da disciplina *Matemática Elementar I* são: Teoria de Conjuntos; Estudo das Equações; Inequações e Funções: Polinomial do 1º e 2º grau; Modular; Exponencial e Logarítmica; Função Composta e Função Inversa; Estudo das Sequências Numéricas: lei de formação de uma sequência numérica; Progressão Aritmética e Progressão Geométrica e aplicações. Já no curso de *Matemática Elementar II*, os conteúdos abordados são: Trigonometria, Números complexos, Polinômios e Equações Polinomiais.

A Licenciatura em Matemática da UFG integra o rol de cursos em três das suas unidades acadêmicas, a saber, na cidade de Goiânia, Campus Samambaia, a Regional de Catalão (chamada agora de UFCAT) e a Regional de Jataí (chamada agora de UFJ).

Em Goiânia não há uma disciplina como o Pré-Cálculo, mas a Coordenação de Graduação informou que existe um projeto de nivelamento para os alunos da graduação que funciona por meio da disciplina nomeada de *Matemática Básica*. O curso tem sido oferecido no formato remoto, via *Moodle*. Seu conteúdo programático compreende assuntos como Aritmética; Operações Algébricas; Funções Exponencial, Logarítmica e Trigonométrica, distribuídos em 64 horas e 15 sessões.

Chamado de *Elementos da Matemática*, a UFCAT disponibiliza um curso aos seus licenciandos em Matemática. Os conteúdos estudados são: Noções de Lógica Matemática; Números reais; Valor Absoluto e Inequações; Sistema Cartesiano no plano e no espaço; Funções Elementares: polinomial, modular, exponencial, logarítmica e trigonométrica; Matrizes; Determinantes e Sistemas lineares. Ou seja, o curso propõe uma revisão geral em vários conteúdos, que serão necessários não somente no Cálculo.

Na Regional de Jataí, a UFJ, a disciplina ligada a temas de Pré-Cálculo é a *Princípios de Álgebra e Cálculo*. Sua ementa contém os seguintes conteúdos: Álgebra: Noções de sistemas lineares e matrizes; Princípios de lógica; Operações; Relações e aplicações; Cálculo: Conjuntos Numéricos, Intervalos numéricos, Valor absoluto de um número Real, Equações e Inequações; Funções; Gráficos de funções via Translação e Reflexão; Funções Elementares: funções constante, afim, quadrática, cúbica, polinomial, modular, raiz quadrada, maior inteiro, recíproca, exponenciais, logarítmicas. Tipos de Funções: função par, ímpar, composta, crescente, decrescente, injetora, sobrejetora, bijetora e inversa; Noções Intuitivas de Limite. Logo, percebe-se que esse curso alia uma revisão de conteúdos do Ensino Básico como uma introdução ao curso de Cálculo 1.

A Tabela 2 resume os objetos de estudo citados acima.

**Tabela 2 – Disciplinas das IES do GO**

<b>Instituição</b>	<b>Campus</b>	<b>Disciplina</b>	<b>Carga Horária</b>	<b>Período/ano</b>	<b>Relação ao Cálculo 1</b>
	Anápolis	Fundamentos da Matemática	60	1º	Antes de C1
		Pré-cálculo	60	1º	Antes de C1
	Formosa	Fundamentos da Matemática	60	1º	Antes de C1
		Pré-cálculo	60	1º	Antes de C1

UEG	Cidade de Goiás	Fundamentos da Matemática	60	1º	Antes de C1
		Pré-cálculo	60	1º	Antes de C1
	Iporá	Fundamentos da Matemática	60	1º	Antes de C1
		Pré-cálculo	60	1º	Antes de C1
	Jussara	Pré-cálculo	60	1º ano	Antes de C1
	Morrinhos	Fundamentos da Matemática	60	1º	Antes de C1
		Pré-cálculo	60	1º	Antes de C1
	Porangatu	Matemática Básica	60	1º	Antes de C1
		Fundamentos da Matemática	60	2º	Concomitante
	Posse	Pré-cálculo	60	1º	Antes de C1
		Fundamentos da Matemática	60	1º	Antes de C1
	Quirinópolis	Fundamentos da Matemática	60	1º ano	Antes de C1
		Pré-cálculo	60	1º ano	Antes de C1
	Santa Helena	Fundamentos da Matemática	60	1º	Antes de C1
		Pré-cálculo	60	1º	Antes de C1
	IFG	Goiânia	Estudo de Funções	54	1º
Valparaíso		Estudo de Funções	54	1º	Antes de C1
IF Goiano	Urutaí	Matemática Elementar I	68	1º	Antes de C1
		Matemática Elementar II	68	1º	Antes de C1
UFG	Goiânia	Não possui			
	Regional Catalão (UFCAT)	Elementos de Matemática	96	1º	Antes de C1
	Regional Jataí	Princípios de Álgebra e Cálculo	64	1º	Antes de C1

**Fonte:** Elaborado pelas autoras.

### 3.3 Mato Grosso

As quatro instituições de ensino superior públicas no estado de Mato Grosso pesquisadas são: Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT), Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) e a Universidade Federal de Rondonópolis (UFR). Ao todo são sete unidades universitárias (campi) que oferecem o curso de Licenciatura em Matemática na modalidade presencial, três na UNEMAT, duas no IFMT, uma na UFMT e uma na UFR.

Na UNEMAT as unidades são: o campus universitário de Barra do Bugres, o campus universitário de Cáceres e o campus universitário de Sinop.

Em Barra do Bugres, os cursos ofertados são o de *Fundamentos da Matemática I e II*. A primeira aborda conteúdos de Conjuntos, Relações e Funções; a segunda trata de Trigonometria e Números Complexos.

Em *Fundamentos da Matemática I e II* no campus de Cáceres, as ementas são mais detalhadas, entretanto contêm os mesmos tópicos citados anteriormente.

No PPC do campus de Sinop, a disciplina é chamada de *Matemática Básica Nivelamento*. Ela tem como objetivo fazer uma revisão de conteúdos gerais da educação básica, desde o Ensino Fundamental ao Ensino Médio. Também nessa unidade, tem-se os cursos *Fundamentos da Matemática I e II*, no mesmo formato encontrado em Barra do Bugres, com a diferença que *Fundamentos da Matemática II* ocorre concomitantemente ao Cálculo 1.

Ligados ao IFMT temos o campus Campo Novo do Parecis e o campus Juína. Em Campo Novo do Parecis foram encontradas as seguintes disciplinas: *Introdução ao Cálculo*, *Matemática Básica 1* e *Matemática Básica 2*. Em *Introdução ao Cálculo* são abordados conteúdos de Conjuntos, suas relações e Funções. Já a disciplina *Matemática Básica 1* traz os conceitos de Trigonometria e Funções Trigonométricas como assuntos propostos. Em *Matemática Básica 2* são apresentados os conteúdos de Técnicas de Contagem, Binômio de Newton, Números Complexos e Polinômios. As disciplinas *Introdução ao Cálculo* e *Matemática Básica 1* são feitas no primeiro período da graduação, antes do Cálculo 1. Já *Matemática Básica 2* é feita no segundo período concomitantemente ao Cálculo 1.

No campus Juína, encontra-se no seu PPC as disciplinas *Matemática 1* e *Matemática 2*. Em *Matemática 1* tem os temas Teoria dos Conjuntos e Funções. Enquanto que *Matemática 2* aborda tópicos gerais de Trigonometria e Funções Trigonométricas.

A UFMT oferta o curso de Licenciatura apenas na unidade de Cuiabá. Em documentos da instituição aparece a disciplina chamada de *Matemática Elementar*. Aborda os seguintes conteúdos: Revisão dos conteúdos de Aritmética; Problemas de Contagem; Álgebra; Geometria Euclidiana; Trigonometria; Números complexos; Polinômios e Equações Polinomiais.

O curso de Licenciatura em Matemática da UFR, possui os componentes curriculares *Matemática Elementar I e II* que tratam dos temas de Pré-Cálculo. O primeiro considera os temas de Noções de Conjuntos e Funções. E o segundo aborda Trigonometria, Funções Trigonométricas, Números Complexos e Polinômios.

Um resumo das informações obtidas no estado do Mato Grosso é descrito na Tabela 3.

**Tabela 3 – Disciplinas das IES de MT**

<b>Instituição</b>	<b>Campus</b>	<b>Disciplina</b>	<b>Carga Horária</b>	<b>Período/ano</b>	<b>Relação ao Cálculo 1</b>
UNEMAT	Barra do Bugres	Fundamentos da Matemática I	60	1º	Antes de C1
		Fundamentos da Matemática II	60	2º	Antes de C1
	Cáceres	Fundamentos da Matemática I	90	1º	Antes de C1
		Fundamentos da Matemática II	90	1º	Antes de C1
	Sinop	Matemática Básica Nivelamento	60	1º	Antes de C1
		Fundamentos de Matemática I	60	1º	Antes de C1
		Fundamentos de Matemática II	60	2º	Concomitante
IFMT	Campo Novo do Parecis	Introdução ao Cálculo	120	1º	Antes de C1
		Matemática Básica 1	80	1º	Antes de C1
		Matemática Básica 2	80	2º	Concomitante
	Juína	Matemática 1	80	1º	Antes de C1
		Matemática 2	80	2º	Antes de C1
UFMT	Cuiabá	Matemática Elementar	180	1º	Antes de C1
UFR	Rondonópolis	Matemática	64	1º	Antes de C1

		Elementar I			
		Matemática Elementar II	64	2º	Antes de C1

**Fonte:** Elaborado pelas autoras

### 3.4 Mato Grosso do Sul

Nessa unidade federativa, ao todo são três instituições de ensino públicas que ofertam o curso de Licenciatura em Matemática na modalidade presencial e dez unidades universitárias (campi). As instituições são: Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) e Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). A UFGD conta com uma unidade universitária associada, a UEMS com três unidades e a UFMS com seis unidades.

Na UFGD, sobre a existência de algum curso com temas de Pré-Cálculo, foi constatado nessa instituição a oferta do curso de *Introdução ao Cálculo*. Além desse, há ainda as disciplinas *Fundamentos da Matemática I, II e III*. A disciplina *Fundamentos da Matemática I* engloba os conteúdos de Números, Equações e Funções. Já *Fundamentos da Matemática II* aborda Trigonometria e Funções Trigonométricas, ambos feitos no primeiro período da graduação. E *Fundamentos da Matemática III* traz os assuntos dos Números Complexos e Polinômios. Em *Introdução ao Cálculo* são estudados componentes curriculares do ensino básico necessárias para o estudo de Cálculo e também são consideradas as definições e conceitos de Limites, Derivadas e Integrais. Essas duas últimas são feitas no segundo período da graduação.

Ligada à UEMS, a unidade universitária de Dourados tem quatro disciplinas com temas basilares para o Cálculo. Tratam-se de *Fundamentos da Matemática I, II, III e IV*. Em *Fundamentos da Matemática I* os conteúdos abordados são noções de Lógica, Teoria dos Conjuntos, Produto Cartesiano, Relações Binárias, Funções, Equações e Inequações. Em *Fundamentos da Matemática II* os temas listados são Trigonometria, Funções Trigonométricas, Números Complexos, Polinômios e Equações Polinomiais. Já em *Fundamentos da Matemática III* são estudados Geometria Euclidiana Plana e Construções Geométricas. Por sua vez, *Fundamentos da Matemática IV* traz em seu programa Sequências, Progressões Aritmética e Geométrica, Matrizes, Determinantes e Sistemas Lineares.

Na unidade universitária de Nova Andradina é ofertada a disciplina *Matemática Elementar*. Em seu programa são elencados os temas de Lógica matemática, Trigonometria, Logaritmos, Progressões: aritmética e geométrica, Matrizes, Números complexos e Polinômios.

Na unidade universitária de Cassilândia pode-se encontrar uma disciplina chamada *Matemática Elementar*. Nela abordam-se os conteúdos de Trigonometria no triângulo retângulo e na circunferência; Funções Trigonométricas; Logaritmos: equações e funções logarítmicas e exponenciais; Sequências Numéricas: progressões aritmética e geométrica; Números Complexos; Polinômios e Equações Polinomiais.

A UFMS possui seis unidades que oferecem o curso de Licenciatura em Matemática, nas quais a oferta de cursos relacionados ao Pré-cálculo será descrita a seguir.

No Campus Aquidauana foram encontrados os cursos *Fundamentos de Matemática I, II, III e IV*. Em *Fundamentos de Matemática I* são estudadas Aritmética e Funções. *Fundamentos de Matemática II* trata de Análise Combinatória e Binômio de Newton, Função Exponencial e Logarítmica, Equações e Inequações. As duas disciplinas são feitas no primeiro semestre da graduação. Em *Fundamentos de Matemática III* são estudados conteúdos de Trigonometria. Por fim, em *Fundamentos de Matemática IV* são considerados assuntos como Números complexos, Polinômios, Equações Polinomiais e Algébricas. Ambas são feitas no segundo semestre da graduação.

O Campus Paranaíba oferece aos licenciandos duas disciplinas: *Fundamentos de Matemática Elementar I e II*. *Fundamentos de Matemática Elementar I* tem como foco os temas de Introdução à Teoria dos Conjuntos, Funções, Logaritmo e Exponencial, enquanto que *Fundamentos de Matemática Elementar II* aborda Trigonometria e Números complexos.

No campus de Ponta Porã os cursos de conteúdos de Matemática Básica são *Fundamentos da Matemática e Matemática Elementar*. Observa-se que, nessa IE, apesar de as disciplinas de nivelamento e revisão de conteúdos da educação básica serem ministradas no primeiro semestre, o Cálculo 1 só é realizado no 3º semestre da graduação. A disciplina *Fundamentos da Matemática* trata de Álgebra linear, Trigonometria e Números Complexos e a disciplina *Matemática Elementar* aborda Polinômios, Funções, Trigonometria e Números Complexos.

Denominadas como *Introdução ao Cálculo 1 e 2*, esses são cursos com conteúdos basilares para o Cálculo no Campus de Três Lagoas. A disciplina *Introdução ao Cálculo 1* traz

em seu programa os assuntos de Conjuntos, Operações, Expressões e Equações; e *Introdução ao Cálculo 2* os temas são Equações e Inequações, Funções e Gráficos.

No Campus Pantanal foram encontradas as disciplinas *Matemática Básica* e *Introdução ao Cálculo*. A disciplina *Matemática Básica* aborda Análise Combinatória; Binômio de Newton; Probabilidade; Sequências; Séries Finitas; Progressão Aritmética e Progressão Geométrica, enquanto que o programa de *Introdução ao Cálculo* tem listado Números reais; Equações; Inequações; Polinômios e Funções como temas principais de seu plano de ensino.

Por fim, a unidade em Campo Grande oferta a disciplina *Introdução ao Cálculo*. São os seguintes os conteúdos que compõem seu programa: Conjuntos Numéricos; Funções; Funções Polinomiais de Graus 1 e 2; Função Modular; Potenciação e Radiciação; Função Exponencial; Logaritmos e Função Logarítmica e Funções Trigonométricas. Aqui nota-se que além de *Introdução ao Cálculo*, existem também registradas no PPC do curso outras duas disciplinas chamadas de *Fundamentos de Matemática A* e *Fundamentos de Matemática B*, as quais também abordam conteúdos da educação básica necessários para o bom entendimento dos cursos de CDI. Na disciplina *Fundamentos de Matemática A* os conteúdos são: Matrizes, Sistemas Lineares, Determinantes, Geometria Analítica. Já *Fundamentos da Matemática B* aborda os temas da Trigonometria, Números Complexos, Polinômios e Equações Polinomiais.

A seguir, são trazidas na Tabela 4 um resumo das informações coletadas no estado do MS.

**Tabela 4 - Disciplinas das IES de MS**

<b>Instituição</b>	<b>Campus</b>	<b>Disciplina</b>	<b>Carga Horária</b>	<b>Período/ano</b>	<b>Relação ao Cálculo 1</b>
UFGD	Grande Dourados	Introdução ao Cálculo	72	2º	Antes de C1
		Fundamentos da Matemática I e II	72	1º	Antes de C1
		Fundamentos da Matemática III	72	2º	Antes de C1
	Dourados	Fundamentos de Matemática I	153	1º ano	Antes de C1
		Fundamentos de Matemática II	153	1º ano	Antes de C1
		Fundamentos de Matemática III	85	1º ano	Antes de C1

UEMS		Fundamentos de Matemática IV	85	1º ano	Antes de C1
	Nova Andradina	Matemática Elementar	204	1º ano	Concomitante
	Casilândia	Matemática Elementar	136	1º ano	Concomitante
UFMS	Aquidauana	Fundamentos de Matemática I	68	1º	Antes de C1
		Fundamentos de Matemática II	68	1º	Antes de C1
		Fundamentos de Matemática III	68	2º	Antes de C1
		Fundamentos de Matemática IV	68	2º	Antes de C1
	Paranaíba	Fundamentos de Matemática Elementar I	68	1º	Antes de C1
		Fundamentos de Matemática Elementar II	68	2º	Antes de C1
	Ponta Porã	Fundamentos da Matemática	68	1º	Antes de C1
		Matemática Elementar	102	1º	Antes de C1
	Três Lagoas	Introdução ao Cálculo 1	85	1º	Antes de C1
		Introdução ao Cálculo 2	68	2º	Antes de C1
	Pantanal	Matemática Básica	68	1º	Antes de C1
		Introdução ao Cálculo	68	2º	Antes de C1
	Campo Grande	Introdução ao Cálculo	68	1º	Antes de C1
		Fundamentos de Matemática A	68	1º	Antes de C1
		Fundamentos de Matemática B	68	1º	Antes de C1

**Fonte:** Elaborado pelas autoras

### 3.5 Os Pré-requisitos para o Cálculo Diferencial e Integral I

Outro fator considerado no estudo foi a verificação de que disciplinas de Pré-Cálculo ofertadas são pré-requisitos para a disciplina Cálculo 1. Na tabela 5, identificamos todas as IES que adotam o sistema de pré-requisitos, seu respectivo campus, e o nome da disciplina que é

ofertada como pré-requisito à disciplina de Cálculo 1. Nos casos em que a disciplina de CDI não tem pré-requisitos, mesmo existindo a oferta de alguma disciplina com conteúdos de Pré-Cálculo, antes ou concomitantemente ao Cálculo 1, a situação aparece como “sem pré-requisitos” na Tabela 5.

**Tabela 5** - Disciplinas que são consideradas pré-requisitos do Cálculo 1 nas IES estudadas

<b>Instituição</b>	<b>Campus</b>	<b>Pré-requisitos C1</b>
IFB	Estrutural	Fundamentos da Matemática
UnB	Darcy Ribeiro	Sem pré-requisitos
IF Goiano	Urutaí	Matemática Elementar I
IFG	Goiânia	Estudo de Funções Tópicos de Álgebra Elementar Fundamentos de Geometria
	Valparaíso	Sem pré-requisitos
UEG	Posse	Sem pré-requisitos
	Santa Helena de Goiás	Sem pré-requisitos
	Porangatu	Matemática Básica
	Formosa	Sem pré-requisitos
	Cidade de Goiás	Pré-Cálculo
	Morrinhos	Pré-Cálculo
	Anápolis	Pré-Cálculo
UFG	Regional Jataí	Princípios de Álgebra e Cálculo
	Regional Goiânia	Sem pré-requisitos
	Regional Catalão	Sem pré-requisitos
IFMT	Campo Novo do Parecis	Introdução ao Cálculo
	Juína	Pré-requisitos suprimidos
UFMT	Cuiabá	Matemática Elementar
UFR	Rondonópolis	Matemática Elementar I
		Matemática Elementar II
UNEMAT	Barra do Bugres	Fundamentos da Matemática I
	Cáceres	Fundamentos da Matemática I

		Fundamentos da Matemática II Geometria Analítica e Vetorial
	Sinop	Sem pré-requisitos
UFGD	Grande Dourados	Introdução ao Cálculo
UFMS	Pantanal	Introdução ao Cálculo
	Três Lagoas	Introdução ao Cálculo 1
		Introdução ao Cálculo 2
	Paranaíba	Sem pré-requisitos
	Ponta Porã	Matemática Elementar

**Fonte:** Elaborado pelas autoras

Observamos que a instituição UEMS não cita pré-requisitos em seus PPC's, portanto, não se encontra na tabela acima. Além disso, na UFMS os campi de Aquidauana e Campo Grande não aplicam o sistema de pré-requisitos. A respeito do IFMT, em Campus Juína estavam indicados nos seus documentos “pré-requisitos suprimidos”. Nos documentos analisados da UEG, os campi de Iporá, Jussara e Quirinópolis não citam pré-requisitos. Na UNEMAT, em Cáceres, temos uma disciplina não considerada como um Pré-Cálculo. Entretanto, Geometria Analítica e Vetorial é dada como pré-requisito para o Cálculo 1. Isso também ocorre no IFG com Tópicos de Álgebra Elementar e Fundamentos de Geometria.

#### 4 Discussão

Assinalamos nesta investigação o cuidado que as instituições de ensino superior têm tido nos últimos anos de fazerem a incorporação em seus currículos de Licenciatura em Matemática de cursos que geram suporte matemático aos estudantes iniciantes em conteúdos basilares aos seus futuros estudos e que, muitas vezes, não foram trabalhados ou o foram de modo superficial na Educação Básica. A esse respeito, temos corroboradas as experiências de Diefenthaler (2017) e Belletini e Souza (2018), entre outros.

No geral, todas as Instituições de Ensino Superior públicas que foram apresentadas nesse artigo, oferecem ações relacionadas ao Pré-Cálculo. De maneira que assim, possam dar suporte e apoio aos alunos de Cálculo 1, seja por meio de disciplinas de graduação ou projetos de Extensão.

Notamos ainda as variadas denominações dadas a essas disciplinas consideradas como de "Pré-Cálculo". Da mesma forma, elas variam muito em suas cargas horárias. Algumas dessas disciplinas são sequenciais ou pré-requisitos uma das outras. Ademais, em uma mesma instituição foram encontradas até mesmo quatro disciplinas niveladoras.

Destaca-se que os conteúdos matemáticos mais abordados nesses cursos iniciais foram aqueles ligados às Funções. Em especial, as Funções Logarítmicas, Exponenciais e Trigonométricas. Com relação às ementas, algumas são detalhadas, porém outras apenas citam tópicos gerais sem os especificar.

Na maioria das unidades acadêmicas, as disciplinas contendo os assuntos de Matemática básica têm ocorrido antes do curso de Cálculo. Entretanto, em outras instituições, foi verificada a ocorrência de disciplinas concomitantes ao Cálculo 1, como na UEMS de Nova Andradina e Cassilândia, entre outras. Observamos ainda, que dentre as 13 IES analisadas, 94,3% ofertam alguma disciplina de Pré-Cálculo e 5,7% oferecem alguma outra atividade relacionada ao estudo de temas de Matemática básica, em cursos de extensão, por exemplo.

## **5 Considerações Finais**

Este artigo buscou destacar e caracterizar cursos de Pré-Cálculo que têm sido ofertados em instituições de ensino superior do Centro-Oeste brasileiro, as quais incluem em seus conteúdos programáticos assuntos que podem trazer contribuições para a aprendizagem de estudantes iniciantes quando em contato com o Cálculo Diferencial e Integral.

A compreensão dos desafios e obstáculos enfrentados por estudantes ao se depararem com o curso de Cálculo tem sido tema frequente de pesquisa em Educação Matemática do Ensino Superior (RASMUSSEN; MARRONGELLE; BORBA, 2014; BRESSOUD, 2016). Cientes da necessidade de que sejam implementadas ações de acolhimento, suporte e incentivo aos discentes iniciantes para que persistam em seus estudos, investigações têm se dedicado à compreensão da estruturação desses cursos a fim de que eles sejam capazes de proporcionar algum tipo de suporte àqueles que necessitarem. Os cursos de Pré-Cálculo constituem-se como uma das possíveis alternativas. Nesse sentido, corroboramos com as ideias de Rasmussen, Apkarian, Hagman, Johnson, Larsen e Bressoud (2019) que postulam que para que essa ação

prosperar, ela tem que estar associada a outras ações que contem com a colaboração de gestores educacionais, os estudantes e outros agentes da comunidade acadêmica.

Os quadros-resumos apresentados no artigo poderão ser auxiliares em tomadas de decisões de gestores educacionais quando pensarem estratégias pela busca pela oferta de cursos de nivelamento para estudantes iniciantes que contribuam para amenizar os problemas dos elevados índices de evasão e reprovação em CDI.

Os resultados aqui expostos evidenciam que as instituições têm voltado seus esforços para oferecerem possibilidades de aprofundamento em assuntos matemáticos básicos aos estudantes por meio de cursos de Pré-Cálculo, especificamente para estudantes de Licenciatura em Matemática. Nessa linha investigativa, emergem questionamentos como: existem também nessas instituições disciplinas de Pré-Cálculo para outros cursos que também têm o Cálculo como componente curricular obrigatório? Em que medidas esses cursos têm ajudado os estudantes a terem sucesso no Cálculo? Ou ainda: existem outras estratégias de acolhimento a estudantes dessas instituições? Todos esses questionamentos são elementos motivadores para que continuemos com o aprofundamento de estudos nessa área.

## **Referências**

- ANDRADE, F. C.; ESQUINCALHA, A. C.; OLIVEIRA, A. T. C. C. O Pré-Cálculo nas Licenciaturas em Matemática das Instituições Públicas do Rio de Janeiro: O Prescrito. **VIDYA**, Santa Maria. Online, v. 39, n. 1, p. 131-151, jan./jun. 2019.
- BALANIUK, R.; DO PRADO, H. A.; DA VEIGA GUADAGNIN, R.; FERNEDA, E.; COBBE, P. R. Predicting evasion candidates in higher education institutions. *In: INTERNACIONAL CONFERENCE ON MODEL AND DATA ENGINEERING*, 2011, **Springer**, Berlin, Heidelberg, p. 143-151, 2011.
- BELLETTINI, M. T.; SOUZA, S. A implantação da disciplina de Pré-cálculo como política pedagógica de permanência nos cursos de graduação do centro tecnológico da UFSC. *In: XVIII Colóquio Internacional de Gestão Universitária*, 2018. Florianópolis. Anais [...], 2018.
- BITTAR, M.; OLIVEIRA, A. B.; SANTOS, R. M.; SILVA BURIGATO, S. M. M. A evasão em um curso de Matemática em 30 anos. **Em Teia | Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, Recife, v. 3, n. 1, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/emteia>. Acesso em: 27 dez. 2021.
- BONATO, G. C.; DE MELLO, K. B. Evasão no curso de Licenciatura do IFRS Campus Caxias do Sul. **REMAT: Revista Eletrônica da Matemática**, Caxias do Sul, v. 3, n. 1, p. 26-37, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/REMAT>. Acesso em: 27 dez. 2021. DOI: 10.35819.

- BRESSOUD, D.; GHEDAMSI, I.; KUZNIAK, A.; MARTINEZ-LUACEZ, V.; TORNER, G. Teaching and learning of calculus. In: **13<sup>th</sup> International Congress on Mathematical Education**, Hamburg, p. 24-31, 2016. Disponível em: <https://www.mathunion.org/icmi/conferences/icme-international-congress-mathematical-education>. Acesso em: 27 dez. 2021.
- BRESSOUD, D. M. The strange role of calculus in the United States. **ZDM - Mathematics Education**, v. 53, n. 3, p. 521-533, jun. 2021. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1299530>. Acesso em: 27 dez. 2021.
- CANAL, C. P. P.; FIGUEIREDO, Z. C. C. . Permanência na educação superior pública: experiência de Política de Acompanhamento do Desempenho Acadêmico de estudantes. **Revista Docência do Ensino Superior**, Belo Horizonte, v. 11, p. 1-20, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rdes/article/view/24242>. Acesso em: 27 dez. 2021. DOI: 10.35699/2237-5864.2021.24242.
- CHAGAS, T. M. **Análise da evasão dos alunos dos cursos da UnB**: um estudo no âmbito da graduação. 2019. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2019. Disponível em: [https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/38239/1/2019\\_TiagoMedinaChagas.pdf](https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/38239/1/2019_TiagoMedinaChagas.pdf). Acesso em: 27 dez. 2021.
- DIEFENTHALER, A. T. Disciplina Pré-cálculo: Um olhar a partir do desempenho dos acadêmicos. **Biblioteca Digital da UNIJUÍ**, Ijuí, 2017. Disponível em: <https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/bitstream/handle/123456789/4238/Andressa%20Tais%20Diefenth%C3%A4ler.pdf?sequence=1>. Acesso em: 27 dez. 2021.
- DÖRR, R. C. **Análises de aprendizagens em cálculo diferencial e integral**: um estudo de caso de desenvolvimento de conceitos e procedimentos algébricos em uma universidade pública brasileira. 2017. 237 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2017.
- DÖRR, R. C.; OLIVEIRA, P. V. X. Estratégias e Metodologias de Suporte em Matemática Básica para Estudantes Iniciantes do Ensino Superior. In: NEVES, R. S. P.; DÖRR, R. C. (org.). **Ensino de Matemática**: estudos e abordagens práticas na educação básica e superior (p. 271-286). Jundiaí: Paco Editorial, 2020.
- FEIJÓ, R. S. A. A. **Dificuldades e obstáculos no aprendizado de Trigonometria**: um estudo com alunos do ensino médio do Distrito Federal. 2018. 107 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade de Brasília, Brasília, 2018.
- LOPES, A. Algumas reflexões sobre a questão do alto índice de reprovação no curso de Cálculo da UFRGS. **Matemática Universitária**. n. 26/27, jun./ dez., 1999. Disponível em: <http://mat.ufrgs.br/~alopes/pub3/algumasreflexoes.pdf>. Acesso em: 27 dez. 2021.
- MACABIRA, I.; ATHAYDE, L. Reprovação na disciplina cálculo nos cursos de engenharia: análise de dados e métodos minimizadores. In: **XLII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia**. Anais do XLII COBENGE, Juiz de Fora, 2014.
- MACIEL, C. E.; VALDES, D. E. S.; LUSTOSA, B. M. M. Evasão na Educação Superior. **Interação - Revista de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 22, n. 1, p. 131-145, 2020.

- Disponível em: <https://periodicos.unis.edu.br/index.php/interacao/article/view/343>. Acesso em: 27 dez. 2021. DOI: <https://doi.org/10.33836/interacao.v22i1.343>.
- NASSER, L.; ASSEMAN, D.; AZEVEDO, C. A. M.; TORRACA, M. A. A. A Transição do Ensino Médio para o Superior: Dificuldades em Problemas de Taxas Relacionadas, **XI Encontro Nacional de Educação Matemática**. Anais do XI ENEM, Curitiba, 2013. Disponível em: [http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/XIENEM/pdf/1421\\_814\\_ID.pdf](http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/XIENEM/pdf/1421_814_ID.pdf). Acesso em: 27 dez. 2021.
- OLIVEIRA, F. R.; COELHO, D. C.; DIAS, P. S. Monitoramento do curso de “Cálculo Zero” ministrado aos recém-ingressos na faculdade de Engenharia Civil na Universidade Federal do Pará. In: **XLII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia**. Anais do XLII COBENGE, Juiz de Fora, 2014. Disponível em: [http://www.abenge.org.br/cobenge/legado/index\\_old.php?ss=5](http://www.abenge.org.br/cobenge/legado/index_old.php?ss=5). Acesso em: 27 dez. 2021.
- PILOTTI, M.; CUNHA, G. F.; PARMEGIANI, R. Reflexões sobre a disciplina de Matemática Fundamental e o aprendizado de Cálculo em cursos de Engenharia. In: **XLII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia**. Anais do XLII COBENGE, Juiz de Fora, 2014. Disponível em: [http://www.abenge.org.br/cobenge/legado/index\\_old.php?ss=5](http://www.abenge.org.br/cobenge/legado/index_old.php?ss=5). Acesso em: 27 dez. 2021.
- RASMUSSEN, C.; APKARIAN, N.; HAGMAN, J. E.; JOHNSON, E.; LARSEN, S.; BRESSOUD, D. Brief. Report: Characteristics of Precalculus Through Calculus 2 Programs: Insights From a National Census Survey. **Journal for Research in Mathematics Education**, v. 50, n. 1, p. 98-111, 2019. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/10.5951/jresmetheduc.50.1.0098>. Acesso em: 27 dez. 2021.
- RASMUSSEN, C.; MARRONGELLE, K.; BORBA, M. C. Research on calculus: what do we know and where do we need to go? **ZDM – Mathematics Education**, v. 46, n. 4, p. 507-515, 2014. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11858-014-0615-x>. Acesso em: 27 dez. 2021.
- RODRIGUES, L. Á.; NEVES, R. S. P. O Cálculo Diferencial e Integral na Universidade de Brasília: estratégia metodológica em estudo. **Revista de Ensino de ciências e Matemática – ReenCiMa**, v. 20, n. 2, p. 97-111, jun. 2019. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2341>. Acesso em: 27 dez. 2021. DOI: <https://doi.org/10.26843/rencima.v10i2.2341>.
- SILVA GARCIA, L. M. L. Da; LARA, D. F.; ANTUNES, F. Análise da retenção no ensino superior: Um estudo de caso em um curso de sistemas de informação. **Revista da Faculdade de Educação da Universidade do Estado de Mato Grosso**. v. 34, n. 2, p. 15-38. 2020. Disponível em: <https://periodicos.unemat.br/index.php/ppgedu/article/view/5140>. Acesso em: 27 dez. 2021. DOI: <https://doi.org/10.30681/21787476.2020.34.1538>.
- SILVA, J. M.; SILVEIRA, E. S. **Apresentação de trabalhos acadêmicos: normas e técnicas**. Petrópolis: Vozes, 2013.
- SILVA, L. G. **Evasão no ensino superior brasileiro: riscos e arranjos institucionais**. 2017. 68 f, Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento, Sociedade e Cooperação Internacional) - Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

SOUZA, L. F. D. D. **Evasão do curso de Licenciatura em Matemática (noturno) da Universidade de Brasília.** Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Computação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2016. Disponível em: [https://bdm.unb.br/bitstream/10483/17291/1/2016\\_LavousierFerreiraDeSouza\\_tcc.pdf](https://bdm.unb.br/bitstream/10483/17291/1/2016_LavousierFerreiraDeSouza_tcc.pdf). Acesso em: 27 dez. 2021.

STEWART, J. **Cálculo:** volume 1. São Paulo: CENCAGE Learning, 2011.

TEIXEIRA, R. D. C. P.; MENTGES, M. J.; KAMPPFF, A. J. C. Evasão no ensino superior: um estudo sistemático. **Repositório Institucional PUCRS.** Porto Alegre, 2019. Disponível em: [https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/15080/2/Evasao\\_no\\_Ensino\\_Superior\\_um\\_Estudo\\_Sistemico.pdf](https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/15080/2/Evasao_no_Ensino_Superior_um_Estudo_Sistemico.pdf). Acesso em: 27 dez. 2021.

#### ***Autores:***

##### **Luciana Maria Dias de Ávila Rodrigues**

Licenciada em Matemática pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU).  
Bacharel em Matemática pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU).  
Mestre em Matemática pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).  
Doutora em Matemática pela Universidade de Brasília (UnB).  
Tem experiência em Matemática na área de Geometria Diferencial e em Educação Matemática. Tutora do Programa de Educação Tutorial (PET) Matemática da UnB.

Correo electrónico: [luavila@unb.br](mailto:luavila@unb.br)  
<https://orcid.org/0000-0002-8952-0277>

##### **Raquel Carneiro Dörr**

Licenciada em Matemática pela Universidade Federal de Viçosa (UFV).  
Bacharel em Matemática pela Universidade Federal de Viçosa (UFV).  
Mestre em Matemática pela Universidade de Brasília (UnB).  
Doutora em Educação pela Universidade de Brasília (UnB).  
Tem experiência em Matemática e Educação Matemática.

Correo electrónico: [raqueldorr@unb.br](mailto:raqueldorr@unb.br)  
<https://orcid.org/0000-0001-6453-7032>

##### **Thais Regina Duarte Marçal**

Licencianda em Matemática pela Universidade de Brasília (UnB),  
Bolsista do Programa de Educação Tutorial (PET) Matemática da UnB.

Correo electrónico: [thaisrdmarcal@gmail.com](mailto:thaisrdmarcal@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0003-0193-0878>

#### ***Como citar o artigo:***

Rodrigues, L. M. D. A.; Dörr, R. C.; Marçal, T. R. D. Um levantamento sobre a oferta da disciplina Pré-Cálculo em cursos de Licenciatura em Matemática de Instituições Públicas do Centro-Oeste Brasileiro. **Revista Paradigma**, Vol. LXIII, Edición Temática Nro. 1: Práticas de Formação, Ensino e Aprendizagem em Educação Matemática na Contemporaneidade, pp 245 - 272, enero, 2022. DOI: [10.37618](https://doi.org/10.37618)