



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília
Campus Estrutural
Licenciatura em Matemática

LUCAS SANTOS DE OLIVEIRA

ANÁLISE CURRICULAR DE PRÉ-CÁLCULO:
uma nova proposta formativa

Brasília
2022

LUCAS SANTOS DE OLIVEIRA

ANÁLISE CURRICULAR DE PRÉ-CÁLCULO:
uma nova proposta formativa

Artigo científico apresentado à disciplina Trabalho de Conclusão de Curso do Curso Superior em Licenciatura em Matemática do Campus Estrutural do Instituto Federal de Brasília como requisito parcial para obtenção de título de Licenciando em Matemática.

Orientador: Esp. Pedro Carvalho Brom

Brasília
2022



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília

FICHA DE APROVAÇÃO EM BANCA EXAMINADORA

Trabalho de Conclusão de Curso

Discente: LUCAS SANTOS DE OLIVEIRA.

Título: ANÁLISE CURRICULAR DE PRÉ-CÁLCULO: UMA NOVA PROPOSTA FORMATIVA.

Trabalho aprovado em: 31/01/2022.

Brasília - DF, 31 de janeiro de 2022.

Banca Examinadora

Orientador (Presidente): Esp. Pedro Carvalho Brom.

Examinador (membro): Me. Daniel Soares de Souza.

Examinador (membro): Me. Bruno Marx de Aquino Braga.

Documento assinado eletronicamente por:

- Bruno Marx de Aquino Braga, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 31/01/2022 19:49:52.
- Daniel Soares de Souza, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 31/01/2022 19:38:57.
- Pedro Carvalho Brom, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 31/01/2022 19:32:52.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 25/01/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifb.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 344731

Código de Autenticação: c9eed457ef



AGRADECIMENTOS

À Deus por me proporcionar persistência, perseverança e proatividade durante toda a minha vida.

Aos meus pais, Aparecido Sousa de Oliveira e Rita Sandra dos Santos Oliveira, por estarem ao meu lado, por me incentivarem e acreditarem que eu seria capaz de superar os obstáculos que a vida me apresentou.

À minha prima Vanessa Arruda de Oliveira (in memoriam), que sempre me deu apoio e motivação. Sua lembrança me inspira a nunca desistir.

Aos meus familiares pelas palavras de apoio, incentivo e encorajamento nos momentos difíceis, especialmente à minha tia Aline Pereira dos Santos.

Ao meu professor orientador, Pedro Carvalho Brom, pelas valiosas contribuições dadas durante todo o processo.

Aos meus amigos do curso de graduação, Brunna Kevilin Vieira do Nascimento, Márcia Silveira Lemos, Matheus Dantas Rocha e Stephanie Machado da Silva, que me incentivaram e inspiraram através de gestos e palavras a superar todas as dificuldades.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília Campus Estrutural e ao seu corpo docente, que demonstrou comprometimento com a qualidade e excelência do ensino.

SUMÁRIO

RESUMO	6
INTRODUÇÃO	7
DESENVOLVIMENTO	10
CONSIDERAÇÕES FINAIS	16
REFERÊNCIAS	16
APÊNDICE A - DISTRIBUIÇÃO DOS CONTEÚDOS EM UNIDADES TEMÁTICAS	19
APÊNDICE B - RESULTADO DA APLICAÇÃO DO MÉTODO AHP PARA AS UNIDADES TEMÁTICAS	21
APÊNDICE C - RESULTADO DA APLICAÇÃO DO MÉTODO AHP PARA A UNIDADE TEMÁTICA 01 (NÚMEROS REAIS)	22
APÊNDICE D - RESULTADO DA APLICAÇÃO DO MÉTODO AHP PARA A UNIDADE TEMÁTICA 02 (GEOMETRIA ANALÍTICA)	25
APÊNDICE E - RESULTADO DA APLICAÇÃO DO MÉTODO AHP PARA A UNIDADE TEMÁTICA 03 (FUNÇÕES)	27
APÊNDICE F - RESULTADO DA APLICAÇÃO DO MÉTODO AHP PARA A UNIDADE TEMÁTICA 04 (FAMÍLIA DE FUNÇÕES)	29
APÊNDICE G - RESULTADO DA APLICAÇÃO DO MÉTODO AHP PARA A UNIDADE TEMÁTICA 05 (FUNÇÕES ELEMENTARES)	31
APÊNDICE H - RESULTADO DA APLICAÇÃO DO MÉTODO AHP PARA A UNIDADE TEMÁTICA 06 (TRIGONOMETRIA)	33

ANÁLISE CURRICULAR DE PRÉ-CÁLCULO: UMA NOVA PROPOSTA FORMATIVA**PRE-CALCULUS CURRICULUM ANALYSIS: A NEW FORMATIVE PROPOSAL**

Lucas Santos de Oliveira^{1*}
Pedro Carvalho Brom^{2**}

RESUMO

Este artigo teve como objetivo enunciar um plano de conteúdos para o componente curricular Pré-Cálculo (PC) de Licenciaturas em Matemática dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs) em território nacional. Cabe ressaltar a importância desse componente no ensino superior devido à baixa qualidade do ensino médio brasileiro e aos índices de reprovação e evasão na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral (CDI). Foram consultadas as ementas das disciplinas de PC e, em seguida, reunidas as informações sobre as bibliografias utilizadas. Com as bibliografias reunidas, foram escolhidos os dez materiais didáticos recorrentes e, em sequência, reuniu-se todos os conteúdos desses materiais. Assim, foi possível criar uma base para a construção e implementação desse componente curricular, visto que não há um consenso entre os IFs sobre o papel e objetivo dessa disciplina. Através do Método de Análise Hierárquica (AHP), foi indicado um conjunto de conteúdos de elevada importância a serem trabalhados em PC. Ao utilizar as pontuações obtidas nesse método, foi viável estabelecer uma proporção de tempo para ser destinada a cada conteúdo. Ainda assim, há a necessidade de examinar as horas destinadas ao PC, a fim de que sua carga horária seja distribuída de forma ideal para se trabalhar os conteúdos essenciais ao aprendizado do CDI.

Palavras-chave: Analytic Hierarchy Process; Currículo; Pré-Cálculo.

Data de aprovação: 31/01/2022

^{1*} Licenciando em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília - Campus Estrutural, Brasília/DF - Brasil. E-mail: lucas.oliveira4@estudante.ifb.edu.br.

^{2**} Especialista em Matemática e Estatística pela Universidade Federal de Lavras (UFLA). Professor e pesquisador do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília - Campus Estrutural, Brasília/DF - Brasil. E-mail: pedro.brom@ifb.edu.br.

1 INTRODUÇÃO

A educação é um conceito que está estritamente relacionado ao processo de socialização dos indivíduos. Nesse processo, o indivíduo assimila e adquire conhecimentos para assegurar a própria formação e o desenvolvimento físico, intelectual e moral. Na Constituição da República Federativa do Brasil (CRFB) de 1988, o artigo 205 diz:

“A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”. (BRASIL, 1988, Art. 205)

Além disso, no artigo 206 são dispostos princípios de como o ensino deverá ser ministrado e, em seu inciso VII, é garantido padrão de qualidade.

Para avaliar a qualidade da educação oferecida aos estudantes, foram criados alguns sistemas de avaliação da aprendizagem, dentre eles está o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), um dos principais recursos para a elaboração, monitoramento e aprimoramento de políticas educacionais, pois o resultado dessa avaliação é um indicativo da qualidade do ensino brasileiro.

O SAEB é composto por um conjunto de avaliações externas em larga escala que permite ao Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) realizar um diagnóstico da educação básica brasileira e de fatores que podem interferir no desempenho do estudante. Além disso, o Ministério da Educação (MEC) classifica os resultados dessas avaliações em escalas de proficiência. Para a matriz de referência de Matemática, em particular, essa escala está em níveis de 0 a 10. Na Tabela 1 é apresentada a interpretação dada pela Secretaria de Educação Básica do Ministério da Educação acerca dos níveis de proficiência, referentes a Matemática.

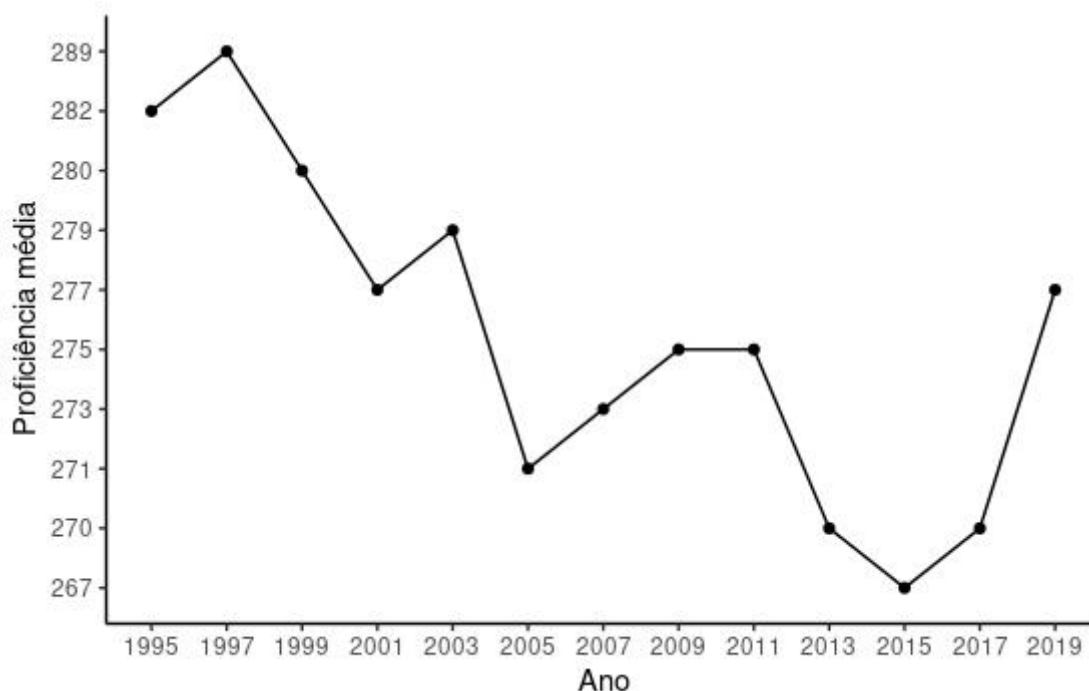
Tabela 1 - Interpretação para os níveis de proficiência de Matemática

Nível	Conhecimento	Desempenho
0 ao 3	Insuficiente	$0 \leq x < 300$
4 ao 6	Básico	$300 \leq x < 375$
7 ao 10	Adequado	$375 \leq x \leq 500$

Fonte: Ministério da Educação, 2017.

O INEP afirma que, na edição 2017 do SAEB, “a baixa qualidade, em média, do Ensino Médio brasileiro prejudica a formação dos estudantes para o mundo do trabalho e, conseqüentemente, atrasa o desenvolvimento social e econômico do Brasil”. Além disso, em Matemática, apenas cerca de 4,5% dos estudantes do país que participaram dessa edição do SAEB apresentaram nível de proficiência adequada (nível 7 a 10). Na edição 2019, 65,79% dos estudantes que realizaram a prova ainda apresentaram nível de proficiência de Matemática insuficiente. A Figura 1 apresenta os resultados obtidos em cada edição do SAEB entre 1995 e 2019, referente às proficiências médias em Matemática.

Figura 1 - Evolução das proficiências médias dos estudantes de 3ª série do Ensino Médio em Matemática



Fonte: INEP, 2020.

Nesse contexto, os estudantes se deparam, ao ingressarem no ensino superior, com algumas dificuldades de adaptação em virtude da transição da educação básica para a educação superior. Segundo Andrade *et al.* (2020, p. 173), no período de transição formativa, os estudantes apresentam algumas dificuldades quanto à linguagem acadêmica, às características institucionais, aos novos hábitos de estudo exigidos e conteúdos do primeiro ano de curso. Pensando em graduação na área de exatas, de maneira análoga, Santarosa, Borges e Santos (2014 *apud* ROCHA; SANTAROSA; SPOHR, 2018, p. 1155) relatam que há uma disparidade entre a Matemática praticada no Ensino Médio e a Matemática praticada no Ensino Superior. Essa disparidade é evidenciada nos altos índices de reprovação das disciplinas iniciais dos cursos superiores da área de exatas. Sobre isso, Malta (2004, p. 41 *apud* RAFAEL, 2017, p. 30) afirma que há um “crescente índice das reprovações nas disciplinas básicas, em especial as disciplinas de Cálculo”. Em virtude disso, Rezende (2003) indica alguns recursos para que os resultados referentes às altas taxas de reprovação possam ser atenuados:

“outro instrumento “normal” bastante usual nas instituições de ensino superior para o enfrentamento dos resultados catastróficos no ensino de Cálculo é a realização de cursos “preparatórios” para um curso inicial de Cálculo. É o caso, por exemplo, do curso de “Cálculo Zero”, “Pré-Cálculo”, “Matemática Básica”, já tão familiares no nosso meio acadêmico”. (REZENDE, 2003, p. 13 *apud* ANDRADE; ESQUINCALHA; OLIVEIRA, 2019, p. 133).

Considerando o cenário apresentado, uma disciplina que possibilite a revisão de conteúdos essenciais ao componente curricular Cálculo Diferencial e Integral (CDI) torna-se relevante ao buscar a suavização desse período de transição

formativa. Porém, como pode-se observar pelos “cursos preparatórios” apresentados por Rezende (2003), essa disciplina apresenta variações a respeito da nomenclatura, formato, carga horária, modalidade de oferta e conteúdos abordados, conforme relatam Andrade *et al.* (2020, p. 173).

Em comparação, de acordo com Fulini (2016, p. 16), o CDI é pautado em três conteúdos fixos: Limites, Derivadas e Integrais de Funções de Uma Variável. Sendo assim, surge o seguinte questionamento: Por que não avaliar a possibilidade da padronização dos conteúdos para a disciplina de PC dos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs) de forma sistêmica?

Pensando nisso, este artigo tem como objetivo enunciar uma proposta de plano de conteúdos para a disciplina PC do curso de Licenciatura em Matemática (LM) dos IFs. Para atingir esse objetivo, foram analisados os componentes curriculares de PC dos cursos de LM dos IF's indicados no *site* do Conselho Nacional da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica (Conif) para reunir informações sobre quais conteúdos são trabalhados e a carga horária destinada para a implementação desse componente.

O Conif é uma instância que congrega todas as instituições federais de educação profissional, científica e tecnológica do Brasil. Ao acessar a plataforma, foi possível alcançar os IFs existentes em todo território nacional. Nessas instituições, identificaram-se 104 cursos de LM e, a partir da análise dos Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs), foram encontrados 69 cursos que possuem componentes curriculares que são pré-requisito para cursar o CDI. Devido às diversas nomenclaturas que são atribuídas a esses componentes, todas elas foram consideradas como PC.

Para cada LM dos IFs, foram reunidas as informações sobre a modalidade de curso, o ano de confecção do PPC e a nota de corte indicada pelo SiSU, referente à edição 2020 do ENEM. Em seguida, foram reunidas as cargas horárias dos componentes curriculares PC de cada curso de LM. Com esse conjunto de dados, os pontos a serem avaliados são a existência da correspondência entre essas duas variáveis pelo coeficiente de correlação linear de Pearson e, em sequência, o teste de hipótese³, ao nível de significância de 5%. Para obter os resultados, utilizou-se a linguagem de programação *R Core Team* (2021) devido a facilidade de realização dos cálculos.

Filho e Júnior (2009, p. 118) definem que o coeficiente de correlação linear de Pearson (ρ) é uma medida de associação linear entre variáveis, que assume valor no intervalo entre -1 e 1. Além disso, Dancey e Reidy (2005 *apud* FILHO; JÚNIOR, p. 119) apontam uma classificação para os valores do coeficiente ρ : 0,10 até 0,30 (fraco); 0,40 até 0,60 (moderado); 0,70 até 1 (forte).

Barbetta (2011, p. 179 *apud* NEVES; FLACH, 2017, p. 9) afirma que “o procedimento do teste de hipóteses permite, ‘com os dados amostrais, testar a veracidade’ de ‘ideias sobre a população em estudo’, sendo que tais ideias representam as hipóteses de pesquisa”.

Posteriormente, foram reunidas as ementas de cada um dos componentes curriculares de CDI com o intuito de identificar quais as dez bibliografias mais usadas de forma recorrente e, a partir delas, confeccionar um rol de conteúdos para a disciplina de PC. Para decidir quais os conteúdos relevantes para a disciplina de PC, utilizou-se o Método de Análise Hierárquica ou *Analytic Hierarchy Process*

³ Teste realizado para concluir se a correlação é significativa sob as hipóteses: $H_0: \rho = 0$ e $H_a: \rho \neq 0$.

(AHP) e, para auxiliar na execução desse método, o aplicativo *Three Decision Methods* (3DM)⁴.

Segundo Saaty (1991 *apud* RIBEIRO; ALVES, 2016, p. 271), “o método permite lidar com problemas que envolvem tanto os valores tangíveis como os intangíveis, graças a sua capacidade de criar medidas para as variáveis qualitativas com base em julgamentos subjetivos emitidos pelos decisores”. Em outras palavras, o AHP é um método para auxiliar as pessoas na tomada de decisões complexas e possui três princípios do pensamento analítico: a construção de hierarquias, a definição de prioridades e a avaliação da consistência lógica. Nesse método, utilizam-se critérios quantitativos e qualitativos de tal forma que o modelo se aproxime o máximo possível da realidade, com níveis mínimos de inconsistência.

Para esse estudo, o critério quantitativo é definido pela frequência com que um determinado conteúdo aparece nos livros didáticos; e o critério qualitativo é definido pelo grau de importância entre esses conteúdos. Além da confecção do rol de conteúdos, foi realizada uma comparação a fim de verificar a presença destes nas ementas de cada uma das disciplinas de PC. Todas as informações descritas neste tópico estão disponíveis em planilhas intituladas de base de dados (Licenciaturas em Matemática)⁵ e base de dados (análise dos livros didáticos utilizados em CDI)⁶, que foram confeccionadas pela plataforma *Google Sheets*, um programa de planilhas *online* oferecido pelo *Google*.

2 DESENVOLVIMENTO

Ao acessar as plataformas de cada IF, foram identificados 104 cursos de LM em três modalidades distintas: cursos presenciais (97), educação a distância (06) e semipresencial (1). Outro fator importante a ser destacado é que a maioria dos PPCs desses cursos foram confeccionados entre 2017 e 2019, o que denota certo grau de contemporaneidade nas visões acerca dos cursos. Em seguida, verificou-se que 66% dos cursos de LM possuem disciplinas que são pré-requisito ao CDI (67 cursos presenciais e 2 cursos EaD). Nesses cursos, observou-se que 533,6 e 784,3 foram as notas de corte mínima e máxima para o acesso às instituições em 2020. E, sobre o tempo destinado para PC, observou-se que 60 e 300 horas-relógio são as cargas horárias mínima e máxima destinadas para essa disciplina. Mas, o resultado do desvio padrão de cada variável demonstrou que suas distribuições estão dispersas na amostra obtida. Dessa maneira, surge a seguinte indagação: Existe alguma relação entre essas duas variáveis, nota de corte e carga horária de PC?

Para responder esse questionamento, utilizou-se o coeficiente de correlação linear de Pearson para medir o grau da correlação. Assim, verificou-se que existe uma relação negativa ($\rho = -0,278$) que é classificada como fraca. Ao aplicar o teste de hipótese para correlação, obteve-se o p -valor = 0,043, e, por estar na região do nível de significância de 5%, não há como definir a relevância do coeficiente de

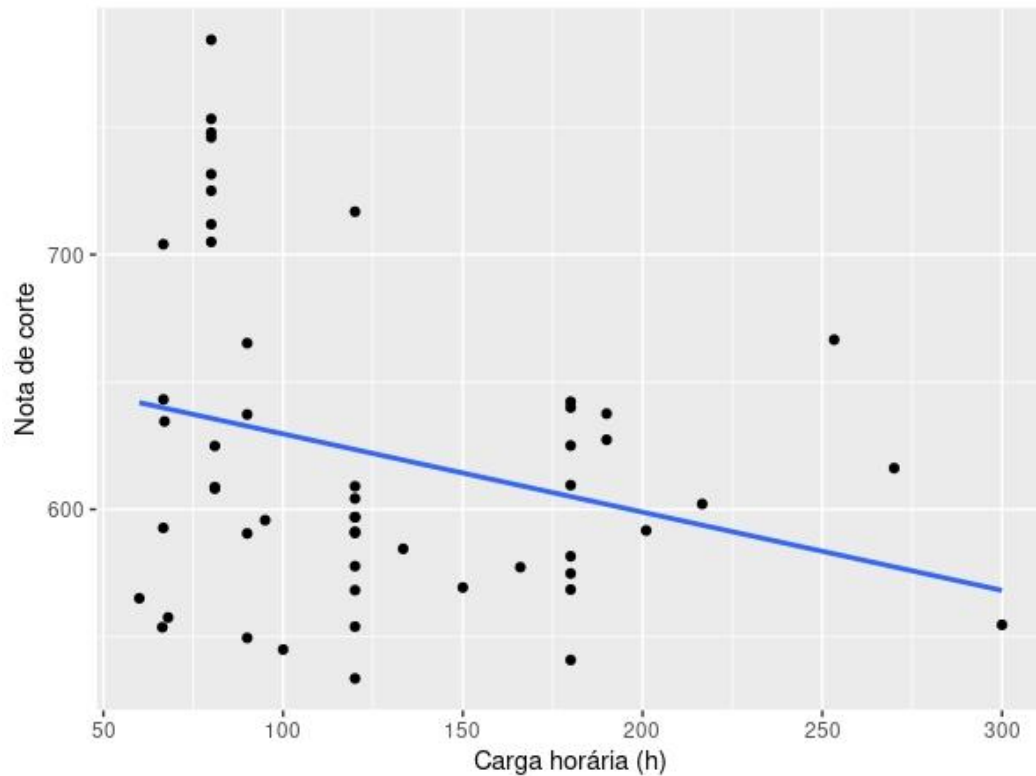
⁴ Disponível em: <https://www.3decisionmethods.com/3DM/index.html>. Acesso em: 29 dez. 2021.

⁵ Disponível em: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1V73vmaeqhc9jm5mRZZ60MyuaL9Ur3Ghdw4f75m6258I/edit?usp=sharing>. Acesso em: 01 de janeiro de 2022.

⁶ Disponível em: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1FfEj3YgItVURF62fc4F5k2ehnVml8MLFas1SmLHNIUE/edit?usp=sharing>. Acesso em: 01 de janeiro de 2022.

correlação obtido. Logo, torna-se inconclusivo a associação entre as notas de corte e as cargas horárias indicadas nos planos de curso. Isso de certa forma já era esperado, dada a complexidade de se estimar o tempo necessário para PC. Mais informações estão na Figura 2.

Figura 2 - Relação entre as variáveis carga horária e nota de corte



Fonte: elaborado pelo autor.

Retomando o que foi mencionado anteriormente, foram consultadas as bibliografias de CDI de todos os 104 IFs que possuem LM e, a partir dos 10 materiais didáticos mais recorrentes, foi possível a obtenção de um padrão de conteúdos considerados necessários para cursar o CDI. A Tabela 2 apresenta o percentual de ocorrência desses materiais recorrentes nas ementas dessa disciplina. Cada um dos livros didáticos contidos nessa tabela possui um capítulo introdutório com conteúdos necessários para o aprendizado do CDI, segundo os autores.

Tabela 2 - Bibliografias recorrentes em CDI

Autor	Livro didático	Percentual de ocorrência
Hamilton Luiz Guidorizzi	Um curso de Cálculo	70,19
James Stewart	Cálculo	65,38
Louis Leithold	O cálculo com geometria analítica	62,50
Diva Marília Flemming	Cálculo A: Funções, Limite, Derivação e Integração	56,73

Autor	Livro didático	Percentual de ocorrência
Geraldo Severo de Souza Ávila	Cálculo das Funções de uma Variável	34,62
George B. Thomas	Cálculo	31,73
Howard Anton	Cálculo	28,85
Gelson Iezzi	Fundamentos de matemática elementar (Volume 8)	27,88
George Simmons	Cálculo com geometria analítica	26,92
Laurence D. Hoffmann	Cálculo: um curso moderno e suas aplicações	23,08

Fonte: elaborado pelo autor.

Ao reunir, comparar e classificar os conteúdos recomendados de cada um desses livros, foi confeccionada uma tabela com o percentual de ocorrência desses mesmos conteúdos nos 10 materiais didáticos. Para fins de esclarecimento, os conteúdos foram classificados em Unidades Temáticas (UT) e organizados em forma de sequência didática. Essa classificação dos conteúdos está contida no Apêndice A - Distribuição dos conteúdos em Unidades Temáticas.

Em seguida, foram consultadas as ementas de PC e, a partir da comparação com os conteúdos das UTs, foi possível averiguar que, em média, 20% dos conteúdos apresentados nesse conjunto são trabalhados nessa disciplina. Apesar disso, ao considerar cada conteúdo isoladamente, constatou-se que alguns deles recebem notoriedade nas disciplinas de PC, o que indica um consenso dos IFs em relação à utilização de determinados conteúdos nessas disciplinas. É o caso de funções exponenciais e logarítmicas, por exemplo.

A Tabela 3 expõe os 10 conteúdos mais recorrentes nas ementas de PC, de acordo com as UTs.

Tabela 3 - Conteúdos recorrentes nas ementas de PC

	Conteúdo	Percentual de ocorrência
1	Função Exponencial	79,71
	Função Logarítmica	
3	Conjuntos Numéricos	66,67
	Função Quadrática	
5	Função Afim	65,22
6	Função Módulo	59,42
7	Função Inversa	52,17
8	Funções Trigonométricas	50,72

	Conteúdo	Percentual de ocorrência
9	Função Composta	43,48
10	Definição de Função	39,13

Fonte: elaborado pelo autor.

Ao efetuar a classificação dos conteúdos em UTs, evidencia-se que foi efetuada uma construção prévia de hierarquias. Assim, alcançou-se um dos princípios do pensamento analítico do método AHP, o que torna viável a determinação dos conteúdos que devem ser o foco da disciplina de PC. Para a aplicação desse método, considerou-se a frequência de ocorrência dos conteúdos nos livros didáticos como critério quantitativo e o grau de importância de cada conteúdo como critério qualitativo. O próximo passo foi definir a prioridade de uma UT em detrimento de outra e, em seguida, definir prioridades de um conteúdo em relação ao outro, desde que contido no mesmo bloco. Ao realizar esse procedimento, obteve-se o bloco de conteúdos relevantes em PC.

A análise desses resultados apontou que a consistência é aceitável⁷ para o modelo obtido. Os resultados estão contidos na Tabela 4.

Tabela 4 - Grau de relevância para as Unidades Temáticas

Unidade Temática	Descrição	Pontuação obtida (AHP)
UT 01	Números Reais	0,1076
UT 02	Geometria Analítica	0,0673
UT 03	Funções	0,1516
UT 04	Família de Funções	0,2570
UT 05	Funções Elementares	0,3813
UT 06	Trigonometria	0,0352

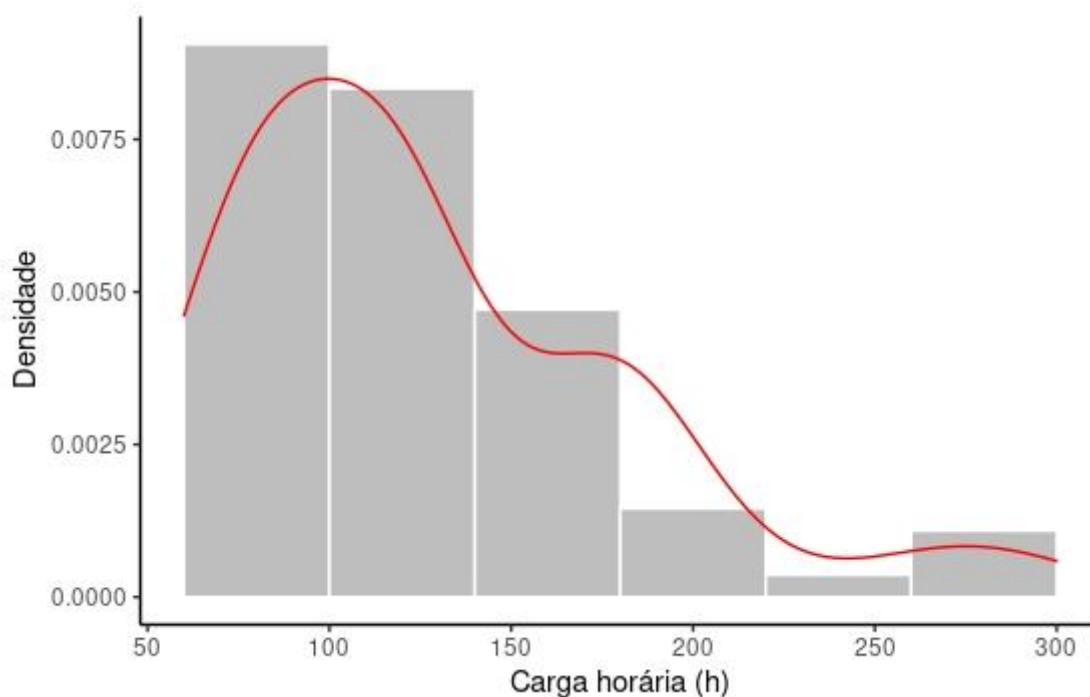
Fonte: elaborado pelo autor.

Pelo método AHP, os conteúdos que devem ter maior prioridade de ensino em PC são os conteúdos que estão inseridos nas UTs: Funções Elementares, Família de Funções e Funções. E, além disso, ao multiplicar a carga horária total da disciplina para cada um dessas pontuações obtidas, é possível definir uma quantidade de horas a ser aplicada em sala de aula para cada UT e, conseqüentemente, para cada conteúdo.

A Figura 3 apresenta um histograma que possui dados assimétricos, e, por essa característica, a mediana, por ser uma estatística robusta, é mais indicada para representar a carga horária investigada. Assim, constatou-se que a mediana das cargas horárias utilizadas pelos IFs para a disciplina de PC é de 120 horas-relógio.

⁷ Saaty (*apud* BRITTO, 2010, p. 37) declara que um indicador de consistência (IC) menor que 10% indica uma consistência adequada, aceitável quando está entre 10% e 20% e inconsistente quando maior que 20%.

Figura 3 - Histograma das cargas horárias destinadas para PC nos IFs



Fonte: elaborado pelo autor.

Dessa maneira, a título de exercício, podemos multiplicar cada uma das pontuações por 120 horas-relógio para encontrar a quantidade de horas que deverá ser destinada para cada UT. A Tabela 5 apresenta uma carga horária estimada a ser destinada para cada bloco de conteúdos.

Tabela 5 - Relação entre as Unidades Temáticas e as cargas horárias

Unidade Temática	Carga horária (h)	Carga horária (ha)
Números Reais	13	15
Geometria Analítica	8	10
Funções	18	22
Família de Funções	31	37
Funções Elementares	46	55
Trigonometria	4	5
Total	120	144

Fonte: elaborado pelo autor.

O método AHP foi aplicado nas UTs, assim como nos conteúdos inseridos nas mesmas. O processo é análogo ao efetuado anteriormente e a Tabela 6 reúne os

três conteúdos mais importantes de cada bloco e as proporções correspondentes, a fim de facilitar a adequação da carga horária de PC aos conteúdos.

Tabela 6 - Conteúdos indispensáveis para o PC

Unidade Temática	Conteúdo	Proporção de tempo (%)
Números Reais	Polinômios	4
	Regras de Exponenciação	2
	Logaritmos	2
Geometria Analítica	Coefficiente Angular	3
	Equação da Reta	1
	Gráfico de uma equação	1
Funções	Função Composta	6
	Funções Definidas por Partes	3
	Função Inversa	3
Família de Funções	Função Algébrica	10
	Função Racional	7
	Função Polinomial	7
Funções Elementares	Funções Trigonométricas	23
	Função Exponencial	13
	Função Logarítmica	9
Trigonometria	Identidades Trigonométricas	4
	Lei dos cossenos	1
	Medida em Radianos	1

Fonte: elaborado pelo autor.

A Tabela 6 apresenta 29% dos conteúdos propostos para o PC e, nesse percentual, estão contidos os tópicos que devem ter papel de destaque nesse componente curricular. Cabe ressaltar que, para uma carga horária elevada, a aplicação em sala de aula dos conteúdos descritos no Apêndice A tornam-se viáveis. Todavia, ao considerar uma carga horária menor, deve-se salientar que não é coerente e tampouco viável a aplicação de todo esse rol de conteúdos. Nesse caso, sugere-se a aplicação dos conteúdos relevantes para a disciplina, com as proporções de tempo sugeridas.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O plano de conteúdos proposto é uma maneira de dar base para a construção de PC nos IFs, visto que essa disciplina dispõe de diversas visões sobre o seu respectivo papel e objetivo. Contudo, deve-se salientar que se trata de uma disciplina preparatória ao CDI e, sendo assim, deve ser elaborada com o objetivo de preparar os estudantes para o CDI.

A partir desse estudo, há a possibilidade de aplicação e implementação desses conteúdos em sala de aula, pois o modelo proposto permite o planejamento completo tanto para os conteúdos quanto para a proporção de tempo a ser dedicada em cada etapa desse processo. Além disso, a utilização do método AHP é uma estratégia eficiente e útil para o planejamento e construção de disciplinas acadêmicas, pois, ao reunir perspectivas dos profissionais de educação, promove a criação de um modelo consistente para as ementas.

Vale ressaltar que esse plano de conteúdos serve de base para a construção da disciplina de PC, sendo um padrão não-determinístico e flexível. Cabe a cada Núcleo Docente Estruturante (NDE) aferir a relevância desse estudo e, em seguida, adaptar ao seu contexto e objetivos educacionais.

Porém, esse estudo não delimitou uma carga horária ideal para ser destinada para essa disciplina e, portanto, como perspectiva de trabalho futuro, há a possibilidade de analisar e adaptar as horas destinadas para esse componente curricular com o intuito de propor uma carga horária adequada para sua implementação, considerando as ementas dos planos de curso disponíveis, assim como procurar outras variáveis que possam contribuir para a construção de uma ementa para PC.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Fabiana Chagas de; ESQUINCALHA, Agnaldo da Conceição; OLIVEIRA, Ana Teresa de Carvalho Correa de. Percepção de estudantes acerca de Pré-Cálculo na Licenciatura em Matemática. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, v. 9, n. 19, p. 172-197, 10 dez. 2020. Disponível em: <http://revista.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/673/573>. Acesso em: 05 jul. 2021.

ANDRADE, Fabiana; ESQUINCALHA, Agnaldo; OLIVEIRA, Ana Teresa de. O Pré-Cálculo nas Licenciaturas em Matemática das instituições públicas do Rio de Janeiro: o prescrito. **Revista Eletrônica VIDYA**, v. 39, n. 1, p. 131-151, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/2417>. Acesso em: 10 nov. 2021.

BOZZA, Gabriel; RUY, Milena Mayara; SANTOS, Marcos dos; MOREIRA, Miguel Ângelo Lellis; ROCHA JUNIOR, Claudio de Souza; GOMES, Carlos Francisco Simões; Three Decision Methods (3DM) Software Web (v.1). 2020. Disponível em: <https://www.3decisionmethods.com/3DM/index.html>. Acesso em: 29 dez. 2021.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 03 jan. 2022.

BRASIL. **Lei nº 11.892**, de 29 de dezembro de 2008. DOU, 2008. Institui a rede federal de educação profissional, científica e tecnológica, cria os institutos federais de educação, ciência e tecnologia, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm. Acesso em: 29 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Portal MEC. Disponível em: <https://www.gov.br/mec/pt-br>. Acesso em: 28 jul. 2021.

BRITTO, Diogo Gerhard Castro de. **O método analytic hierarchy process (ahp) em economia**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Universidade federal do rio de janeiro, 2010. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/2996/1/DGCBrito.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2022.

CONIF. Conselho Nacional das Instituições da Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica. Portal Conif. Disponível em: <https://portal.conif.org.br/br/>. Acesso em: 15 out. 2021.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Portal INEP. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br>. Acesso em: 10 jan. 2021.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Escala de proficiência de matemática 3ª série do ensino médio, 2018. Disponível em: https://download.inep.gov.br/educacao_basica/prova_brasil_saeb/escala/escala_proficiencia/2018/MT_3EM.pdf. Acesso em: 14 jan. 2022.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Sistema de avaliação da educação básica edição 2017, 2018. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=94161-saeb-2017-versao-ministro-revfinal&category_slug=agosto-2018-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 14 jan. 2022.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Sala de Imprensa, 2020. Disponível em: https://download.inep.gov.br/educacao_basica/saeb/2019/presskit/PressKit_Saeb_2019.pdf. Acesso em: 15 jan. 2022.

INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Relatório de resultados do saeb 2019 volume 1, 2019. Disponível em: https://download.inep.gov.br/educacao_basica/saeb/2019/resultados/relatorio_de_resultados_do_saeb_2019_volume_1.pdf. Acesso em: 18 de jan. 2022.

FILHO, Dalson Britto Figueiredo; JÚNIOR, José Alexandre da Silva. Desvendando os Mistérios do Coeficiente de Correlação de Pearson (r). **Revista Política Hoje**, Vol. 18, n. 1, p. 115-146, 2009. Disponível em:

<https://periodicos.ufpe.br/revistas/politicohoje/article/viewFile/3852/3156>. Acesso em: 16 jan. 2022.

FULINI, M. A. **História do Cálculo Diferencial e Integral**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) — Universidade Federal de São João Del-Rei, 2016. Disponível em: http://dspace.nead.ufsj.edu.br/trabalhospublicos/bitstream/handle/123456789/86/MARCO%20ANTONIO%20FULINI_11929_assignsubmission_file_TCC%20Final%2003.12.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 06 jul. 2021.

INEP. Sistema de Avaliação da Educação Básica. Portal SAEB. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/saeb>. Acesso em: 10 jan. 2021.

MORETTIN, Pedro A.; BUSSAB, Wilton de O. **Estatística Básica**. 6ª ed. São Paulo: Saraiva, 2010.

NEVES, Juliana Medeiros das; FLACH, Leonardo. **Análise da correlação entre indicadores econômico-financeiros e o retorno das ações de empresas listadas na BM & FBOVESPA**. 2017. 21 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Contábeis) - Universidade Federal de Santa Catarina, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/188406/Juliana%20Medeiros%20das%20Neves.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 20 nov. 2021.

R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 24 ago. 2021.

RAFAEL, Rosane Cordeiro. **Cálculo diferencial e integral**: um estudo sobre estratégias para redução do percentual de não aprovação. Orientador: Marco Antônio Escher. 2017. 104 páginas. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-graduação em Educação Matemática, ICE – Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), Brasil, 2017. Disponível em: <http://repositorio.ufjf.br/jspui/bitstream/ufjf/5519/1/rosanecordeiorafael.pdf>. Acesso em: 1 dez. 2021.

RIBEIRO, Maria Celeste de Carvalho Ressigui; ALVES, Alex da Silva. Aplicação do método Analytic Hierarchy Process (AHP) com a mensuração absoluta num problema de seleção Qualitativa. **Revista Eletrônica Sistemas & Gestão**, v. 11, n. 3, p. 270–281, 2016. Disponível em: <https://www.revistasg.uff.br/sg/article/view/988/494>. Acesso em: 10 dez. 2021.

ROCHA, Cecília Elenir dos Santos; SANTAROSA, Maria Cecília Pereira; SPOHR, Carla Beatriz. Projeto pré-cálculo na universidade federal de santa maria: reflexões sobre a contribuição para acadêmicos da matemática e outras áreas científicas. **Revista Thema**, [S. l.], v. 15, n. 3, p. 1154-1163, 2018.. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/924>. Acesso em: 12 jan. 2022.

APÊNDICE A - DISTRIBUIÇÃO DOS CONTEÚDOS EM UNIDADES TEMÁTICAS

Tabela A1 - Distribuição de conteúdos em Unidades Temáticas

Unidade Temática	Conteúdo	Frequência nos livros didáticos (%)
Números Reais	Conjuntos Numéricos	50
	Desigualdades	50
	Valor Absoluto	70
	Intervalos	50
	Propriedade dos Intervalos Encaixantes	10
	Propriedade de Arquimedes	10
	Existência de Raízes	20
	Potência com Expoente Racional	20
	Regras de Exponenciação	30
	Polinômios	50
	O número e	30
	Logaritmos	40
	Propriedade dos Logaritmos	50
Geometria Analítica	Plano Cartesiano	30
	Retas e Coordenadas	40
	Distância entre Dois Pontos	30
	Ponto Médio	20
	Coefficiente Angular	40
	Equação da Reta	30
	Gráfico de uma equação	10
	Circunferência	20
	Equação da Circunferência	30
	Teste de Simetria	10
	Cônicas	20
	Parábola	30
	Elipses	10

Unidade Temática	Conteúdo	Frequência nos livros didáticos (%)
Geometria Analítica	Hipérbole	10
Funções	Definição de Função	100
	Gráficos de Funções	90
	Teste da Reta Vertical	50
	Operações com Funções	60
	Reflexão, Rotação e Translação	40
	Simetria	10
	Função injetora, sobrejetora e bijetora	20
	Funções Crescentes e Decrescentes	40
	Funções Definidas por Partes	50
	Função Composta	90
	Funções Pares e Ímpares	40
	Funções Periódicas	20
Família de Funções	Função Inversa	50
	Função Constante	30
	Função Linear	60
	Função Identidade	30
	Função Afim	40
	Função Módulo	60
	Função Quadrática	60
	Função Cúbica	30
	Função Potência	50
	Função Polinomial	50
	Função Racional	80
	Função Algébrica	50
Função Transcendente	30	

Unidade Temática	Conteúdo	Frequência nos livros didáticos (%)
Funções Elementares	Função Exponencial	70
	Função Logarítmica	70
	Funções Trigonométricas	80
	Funções Trigonométricas Inversas	50
	Funções Hiperbólicas	20
	Funções Hiperbólicas Inversas	10
	Aplicações	50
Trigonometria	Medida em Radianos	20
	Identidades Trigonométricas	20
	Lei dos cossenos	10

Fonte: elaborado pelo autor.

APÊNDICE B - RESULTADO DA APLICAÇÃO DO MÉTODO AHP PARA AS UNIDADES TEMÁTICAS

Tabela B1 - Grau de Relevância (Unidades Temáticas) (AHP)

Alternativa	Pontuação obtida
Funções Elementares (UT 1)	0,3813
Família de Funções (UT 2)	0,2570
Funções (UT 3)	0,1516
Números Reais (UT 4)	0,1076
Geometria Analítica (UT 5)	0,0673
Trigonometria (UT 6)	0,0352

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

Legenda das tabelas seguintes: P = Peso calculado; R = Relevante para o Pré-Cálculo; N = Número de ocorrência nos livros didáticos; T = Total.

Tabela B2 - Matriz de Desempenho Final

	UT 1	UT 2	UT 3	UT 4	UT 5	UT 6	P
R	0,0802	0,0499	0,1141	0,2219	0,3443	0,0229	0,8333
N	0,0273	0,0174	0,0375	0,0352	0,0370	0,0123	0,1667
T	0,3813	0,2570	0,1516	0,1076	0,0673	0,0352	1

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

Tabela B3 - Matriz dos Critérios Quantitativos

	UT 4	UT 5	UT 3	UT 2	UT 1	UT 6	Max/Min
N	3,69	2,35	5,07	4,75	5,00	1,66	Max

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

Tabela B4 - Relevante para o Pré-Cálculo (Critério Qualitativo)

	UT 4	UT 5	UT 3	UT 2	UT 1	UT 6
UT 4	1	4	1/4	1/7	1/7	6
UT 5	1/4	1	1/4	1/5	1/5	4
UT 3	4	4	1	1/4	1/5	5
UT 2	7	5	4	1	1/3	7
UT 1	7	5	5	3	1	8
UT 6	1/6	1/4	1/5	1/7	1/8	1

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

Tabela B5

Lambda (>>)	Índice randômico	Índice de consistência	Taxa de consistência	Classificação
7,0198	1,24	0,2040	0,1645	Aceitável

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

Tabela B6 - Matriz das comparações entre os Critérios (Matriz de Saaty)

	R	N
R	1	5
N	1/5	1

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

Tabela B7

Lambda (>>)	Índice randômico	Índice de consistência	Taxa de consistência	Classificação
2,0000	0	0,0000	0,0000	Ótima

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

APÊNDICE C - RESULTADO DA APLICAÇÃO DO MÉTODO AHP PARA A UNIDADE TEMÁTICA 01 (NÚMEROS REAIS)

Tabela C1 - Unidade Temática 01 (Números Reais) (AHP)

Alternativa	Pontuação obtida
Polinômios (C1)	0,2297
Regra de Exponenciação (C2)	0,1163

Alternativa	Pontuação obtida
Logaritmos (C3)	0,1082
Propriedade dos Logaritmos (C4)	0,0941
Potência com Expoente Racional (C5)	0,0871
O número e (C6)	0,0852
Valor Absoluto (C7)	0,0665
Desigualdades (C8)	0,0596
Intervalos (C9)	0,0445
Conjuntos Numéricos (C10)	0,0343
Existência de Raízes (C11)	0,0295
Propriedade dos Intervalos Encaixantes (C12)	0,0240
Propriedade de Arquimedes (C13)	0,0211

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

Legenda das tabelas seguintes: P = Peso calculado; R = Relevante para o Pré-Cálculo; N = Número de ocorrência nos livros didáticos; T = Total.

Tabela C2 - Matriz de Desempenho Final

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	P
R	0,01 69	0,04 22	0,04 22	0,02 72	0,02 05	0,01 77	0,02 26	0,08 01	0,10 59	0,21 23	0,07 48	0,09 43	0,07 68	0,83 33
N	0,01 74	0,01 74	0,02 43	0,01 74	0,00 35	0,00 35	0,00 69	0,00 69	0,01 04	0,01 74	0,01 04	0,01 39	0,01 74	0,16 67
T	0,22 97	0,11 63	0,10 82	0,09 41	0,08 71	0,08 52	0,06 65	0,05 96	0,04 45	0,03 43	0,02 95	0,02 40	0,02 11	1

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

Tabela C3 - Matriz dos Critérios Quantitativos

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	Max/Min
N	5	5	7	5	1	1	2	2	3	5	3	4	5	Max

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

Tabela C4 - Relevante para o Pré-Cálculo (Critério Qualitativo)

	C10	C8	C7	C9	C12	C13	C11	C5	C2	C1	C6	C3	C4
C10	1	1/3	1/4	3	1/5	1/5	1/3	1/5	1/5	1/7	1/3	1/5	1/4
C8	3	1	3	3	5	5	3	1/5	1/5	1/5	1/3	1/5	1/5
C7	4	1/3	1	3	5	5	6	1/4	1/3	1/8	1/5	1/4	1/4
C9	1/3	1/3	1/3	1	5	5	3	1/5	1/5	1/9	1/4	1/5	1/5
C12	5	1/5	1/5	1/5	1	3	1/3	1/7	1/5	1/9	1/4	1/5	1/4
C13	5	1/5	1/5	1/5	1/3	1	1/3	1/5	1/4	1/8	1/3	1/6	1/6
C11	3	1/3	1/6	1/3	3	3	1	1/4	1/4	1/7	1/4	1/6	1/6
C5	5	5	4	5	7	5	4	1	1/3	1/6	3	1/2	1/2
C2	5	5	3	5	5	4	4	3	1	1/4	3	2	2
C1	7	5	8	9	9	8	7	6	4	1	5	3	4
C6	3	3	5	4	4	4	4	1/3	1/3	1/5	1	2	2
C3	5	5	4	5	5	6	6	2	1/2	1/3	1/2	1	3
C4	4	5	4	5	4	6	6	2	1/2	1/4	1/2	1/3	1

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

Tabela C5

Lambda (>>)	Índice randômico	Índice de consistência	Taxa de consistência	Classificação
16,1509	1,56	0,2626	0,1683	Aceitável

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

Tabela C6 - Matriz das comparações entre os Critérios (Matriz de Saaty)

	R	N
R	1	5
N	1/5	1

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

Tabela C7

Lambda (>>)	Índice randômico	Índice de consistência	Taxa de consistência	Classificação
2,0000	0	0,0000	0,0000	Ótima

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

APÊNDICE D - RESULTADO DA APLICAÇÃO DO MÉTODO AHP PARA A UNIDADE TEMÁTICA 02 (GEOMETRIA ANALÍTICA)

Tabela D1 - Unidade Temática 02 (Geometria Analítica) (AHP)

Alternativa	Pontuação obtida
Coeficiente Angular (C1)	0,2264
Equação da Reta (C2)	0,1292
Gráfico de uma equação (C3)	0,1250
Parábola (C4)	0,0730
Cônicas (C5)	0,0646
Plano Cartesiano (C6)	0,0623
Retas e Coordenadas (C7)	0,0551
Elipses (C8)	0,0549
Hipérbole (C9)	0,0477
Circunferência (C10)	0,0392
Distância entre Dois Pontos (C11)	0,0382
Equação da Circunferência (C12)	0,0324
Teste de Simetria (C13)	0,0292
Ponto Médio (C14)	0,0228

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

Legenda das tabelas seguintes: P = Peso calculado; R = Relevante para o Pré-Cálculo; N = Número de ocorrência nos livros didáticos; T = Total.

Tabela D2 - Matriz de Desempenho Final

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	P
R	0,0 471	0,0 349	0,0 230	0,0 127	0,0 206	0,1 141	0,1 199	0,0 29	0,0 17	0,0 241	0,0 545	0,0 578	0,04 98	0,04 27	0,8 33
					2			1	3						3
N	0,0 152	0,0 202	0,0 152	0,0 101	0,0 202	0,0 152	0,0 051	0,0 10	0,0 15	0,0 051	0,0 101	0,0 152	0,00 51	0,00 5	0,1 66
								1	2						7
T	0,2 26	0,1 292	0,1 250	0,0 730	0,0 646	0,0 623	0,0 551	0,0 54	0,0 47	0,0 392	0,0 382	0,0 324	0302 92	0,02 28	1
								9	7						

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

Tabela D3 - Matriz dos Critérios Quantitativos

	C6	C7	C11	C14	C1	C2	C3	C10	C12	C13	C5	C4	C8	C9	Max/Min
N	3	4	3	2	4	3	1	2	3	1	2	3	1	1	Max

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

Tabela D4 - Relevante para o Pré-Cálculo (Critério Qualitativo)

	C6	C7	C11	C14	C1	C2	C3	C10	C12	C13	C5	C4	C8	C9
C6	1	3	4	5	1/6	1/3	1/5	4	4	3	1/3	1/3	1/2	1/2
C7	1/3	1	3	3	1/5	1/3	1/4	3	3	3	1/3	1/3	1/3	1/3
C11	1/4	1/3	1	3	1/5	1/3	1/5	2	2	1/3	1/3	1/3	1/3	1/3
C14	1/5	1/3	1/3	1	1/9	1/4	1/4	1/3	1/3	1/4	1/3	1/3	1/3	1/3
C1	6	5	5	9	1	5	3	5	5	7	7	7	7	7
C2	3	3	3	4	1/5	1	3	5	5	4	5	3	5	4
C3	5	4	5	4	1/3	1/3	1	6	7	5	4	5	5	5
C10	1/4	1/3	1/2	3	1/5	1/5	1/6	1	3	3	2	1/3	1/4	1/3
C12	1/4	1/3	1/2	3	1/5	1/5	1/7	1/3	1	1/2	1/3	1/3	1/3	1/3
C13	1/3	1/3	3	4	1/7	1/4	1/5	1/3	2	1	1/4	1/3	1/3	1/3
C5	3	3	3	3	1/7	1/5	1/4	1/2	3	4	1	2	2	2
C4	3	3	3	3	1/7	1/3	1/5	3	3	3	1/2	1	3	3
C8	2	3	3	3	1/7	1/5	1/5	4	3	3	1/2	1/3	1	3
C9	2	3	3	3	1/7	1/4	1/5	3	3	3	1/2	1/3	1/3	1

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

Tabela D5

Lambda (λ)	Índice randômico	Índice de consistência	Taxa de consistência	Classificação
16,5977	1,57	0,1998	0,1273	Aceitável

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

Tabela D6 - Matriz das comparações entre os Critérios (Matriz de Saaty)

	R	N
R	1	5
N	1/5	1

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

Tabela D7

Lambda (λ)	Índice randômico	Índice de consistência	Taxa de consistência	Classificação
2,0000	0	0,0000	0,0000	Ótima

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

APÊNDICE E - RESULTADO DA APLICAÇÃO DO MÉTODO AHP PARA A UNIDADE TEMÁTICA 03 (FUNÇÕES)

Tabela E1 - Unidade Temática 03 (Funções) (AHP)

Alternativa	Pontuação obtida
Função Composta (C1)	0,2464
Funções Definidas por Partes (C2)	0,1272
Função Inversa (C3)	0,1159
Gráficos de Funções (C4)	0,0958
Função injetora, sobrejetora e bijetora (C5)	0,0737
Definição de Função (C6)	0,0723
Operações com Funções (C7)	0,0545
Funções Crescentes e Decrescentes (C8)	0,0539
Funções Periódicas (C9)	0,0478
Funções Pares e Ímpares (C10)	0,0334
Reflexão, Rotação e Translação (C11)	0,0332
Teste da Reta Vertical (C12)	0,0294
Simetria (C13)	0,0166

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

Legenda das tabelas seguintes: P = Peso calculado; R = Relevante para o Pré-Cálculo; N = Número de ocorrência nos livros didáticos; T = Total.

Tabela E2 - Matriz de Desempenho Final

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	P
R	0,04 71	0,07 30	0,01 68	0,03 94	0,02 31	0,01 41	0,06 87	0,04 38	0,11 46	0,22 37	0,02 33	0,04 27	0,10 33	0,83 33
N	0,02 53	0,22 7	0,01 26	0,15 2	0,01 01	0,00 25	0,00 51	0,01 01	0,01 26	0,02 27	0,01 01	0,00 51	0,01 26	0,16 67
T	0,24 64	0,12 72	0,11 59	0,09 58	0,07 37	0,07 23	0,05 45	0,05 39	0,04 78	0,03 34	0,03 32	0,02 94	0,01 66	1

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021

Tabela E3 - Matriz dos Critérios Quantitativos

	C6	C4	C12	C7	C11	C13	C5	C8	C2	C1	C10	C9	C3	Max/Min
N	10	9	5	6	4	1	2	4	5	9	4	2	5	Max

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

Tabela E4 - Relevante para o Pré-Cálculo (Critério Qualitativo)

	C6	C4	C12	C7	C11	C13	C5	C8	C2	C1	C10	C9	C3
C6	1	1/4	5	3	4	3	2	1/3	1/4	1/7	3	1/3	1/6
C4	4	1	3	4	5	4	3	2	1/3	1/5	3	2	1/4
C12	1/5	1/3	1	1/3	1/3	3	1/4	1/3	1/6	1/7	1/3	1/3	1/6
C7	1/3	1/4	3	1	3	3	1/2	2	1/3	1/4	3	1/2	1/3
C11	1/4	1/5	3	1/3	1	4	1/4	1/3	1/4	1/6	1/2	1/3	1/5
C13	1/3	1/4	1/3	1/3	1/4	1	1/3	1/3	1/5	1/6	1/3	1/3	1/5
C5	1/2	1/3	4	2	4	3	1	3	1/3	1/8	3	3	4
C8	3	1/2	3	1/2	3	3	1/3	1	1/3	1/7	4	2	1/5
C2	4	3	6	3	4	5	3	3	1	1/4	6	5	3
C1	7	5	7	4	6	6	8	7	4	1	7	9	5
C10	1/3	1/3	3	1/3	2	3	1/3	1/4	1/6	1/7	1	1/4	1/6
C9	3	1/2	3	2	3	3	1/3	1/2	1/5	1/9	4	1	1/4
C3	6	4	6	3	5	5	1/4	5	1/3	1/5	6	4	1

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

Tabela E5

Lambda (λ)	Índice randômico	Índice de consistência	Taxa de consistência	Classificação
15,6086	1,56	0,2174	0,1393	Aceitável

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

Tabela E6 - Matriz das comparações entre os Critérios (Matriz de Saaty)

	R	N
R	1	5
N	1/5	1

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

Tabela E7

Lambda (>>)	Índice randômico	Índice de consistência	Taxa de consistência	Classificação
2,0000	0	0,0000	0,0000	Ótima

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

APÊNDICE F - RESULTADO DA APLICAÇÃO DO MÉTODO AHP PARA A UNIDADE TEMÁTICA 04 (FAMÍLIA DE FUNÇÕES)

Tabela F1 - Unidade Temática 04 (Família de Funções) (AHP)

Alternativa	Pontuação obtida
Função Algébrica (C1)	0,2297
Função Racional (C2)	0,1595
Função Polinomial (C3)	0,1577
Função Transcendente (C4)	0,0930
Função Potência (C5)	0,0823
Função Cúbica (C6)	0,0590
Função Quadrática (C7)	0,0534
Função Módulo (C8)	0,0528
Função Linear (C9)	0,0392
Função Afim (C10)	0,0321
Função Identidade (C11)	0,0232
Função Constante (C12)	0,0181

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

Legenda das tabelas seguintes: P = Peso calculado; R = Relevante para o Pré-Cálculo; N = Número de ocorrência nos livros didáticos; T = Total.

Tabela F2 - Matriz de Desempenho Final

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	P
R	0,00 93	0,02 17	0,01 44	0,02 05	0,03 53	0,03 58	0,05 02	0,06 77	0,14 31	0,13 61	0,21 51	0,08 42	0,83 33
N	0,00 88	0,01 75	0,00 88	0,01 17	0,01 75	0,01 75	0,00 88	0,01 46	0,01 46	0,02 34	0,01 46	0,00 88	0,16 67
T	0,22 97	0,15 95	0,15 77	0,09 30	0,08 23	0,05 90	0,05 34	0,05 28	0,03 92	0,03 21	0,23 2	0,01 81	1

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

Tabela F3 - Matriz dos Critérios Quantitativos

	C12	C9	C11	C10	C8	C7	C6	C5	C3	C2	C1	C4	Max/Min
N	3	6	3	4	6	6	3	5	5	8	5	3	Max

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

Tabela F4 - Relevante para o Pré-Cálculo (Critério Qualitativo)

	C12	C9	C11	C10	C8	C7	C6	C5	C3	C2	C1	C4
C12	1	1/3	1/4	1/5	1/6	1/7	1/7	1/8	1/9	1/8	1/8	1/7
C9	3	1	4	2	1/3	1/3	1/4	1/6	1/7	1/7	1/8	1/4
C11	4	1/4	1	1/3	1/4	1/5	1/6	1/6	1/8	1/8	1/7	1/5
C10	5	1/2	3	1	1/3	1/3	1/3	1/5	1/7	1/7	1/7	1/6
C8	6	3	4	3	1	2	1/3	1/4	1/6	1/7	1/7	1/5
C7	7	3	5	3	1/2	1	1/3	1/3	1/4	1/6	1/7	1/4
C6	7	4	6	3	3	3	1	1/3	1/4	1/6	1/6	1/5
C5	8	6	6	5	4	3	3	1	1/3	1/5	1/7	1/4
C3	9	7	8	7	6	4	4	3	1	3	1/3	5
C2	8	7	8	7	7	6	6	5	1/3	1	1/3	5
C1	8	8	7	7	7	7	6	7	3	3	1	7
C4	7	4	5	6	5	4	5	4	1/5	1/5	1/7	1

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

Tabela F5

Lambda (>>)	Índice randômico	Índice de consistência	Taxa de consistência	Classificação
14,2563	1,48	0,2051	0,1386	Aceitável

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

Tabela F6 - Matriz das comparações entre os Critérios (Matriz de Saaty)

	R	N
R	1	5
N	1/5	1

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

Tabela F7

Lambda (λ)	Índice randômico	Índice de consistência	Taxa de consistência	Classificação
2,0000	0	0,0000	0,0000	Ótima

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

APÊNDICE G - RESULTADO DA APLICAÇÃO DO MÉTODO AHP PARA A UNIDADE TEMÁTICA 05 (FUNÇÕES ELEMENTARES)

Tabela G1 - Unidade Temática 05 (Funções Elementares) (AHP)

Alternativa	Pontuação obtida
Funções Trigonométricas (C1)	0,3744
Função Exponencial (C2)	0,2016
Função Logarítmica (C3)	0,1489
Funções Trigonométricas Inversas (C4)	0,1071
Aplicações (C5)	0,0964
Funções Hiperbólicas (C6)	0,0444
Funções Hiperbólicas Inversas (C7)	0,0271

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

Legenda das tabelas seguintes: P = Peso calculado; R = Relevante para o Pré-Cálculo; N = Número de ocorrência nos livros didáticos; T = Total.

Tabela G2 - Matriz de Desempenho Final

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	P
R	0,1683	0,1155	0,3363	0,0833	0,0349	0,0224	0,0726	0,8333
N	0,0333	0,0333	0,0381	0,0238	0,0095	0,0048	0,0238	0,1667
T	0,3744	0,2016	0,1489	0,1071	0,0964	0,0444	0,0271	1

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

Tabela G3 - Matriz dos Critérios Quantitativos

	C2	C3	C1	C4	C6	C7	C5	Max/Min
N	7	7	8	5	2	1	5	Max

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

Tabela G4 - Relevante para o Pré-Cálculo (Critério Qualitativo)

	C2	C3	C1	C4	C6	C7	C5
C2	1	4	1/5	3	5	6	3
C3	1/4	1	1/7	3	5	6	2
C1	5	7	1	5	7	7	3
C4	1/3	1/3	1/5	1	4	4	2
C6	1/5	1/5	1/7	1/4	1	3	1/3
C7	1/6	1/6	1/7	1/4	1/3	1	1/4
C5	1/3	1/2	1/3	1/2	3	4	1

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

Tabela G5

Lambda (>>)	Índice randômico	Índice de consistência	Taxa de consistência	Classificação
7,8791	1,32	0,1465	0,1110	Aceitável

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

Tabela G6 - Matriz das comparações entre os Critérios (Matriz de Saaty)

	R	N
R	1	5
N	1/5	1

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

Tabela G7

Lambda (>>)	Índice randômico	Índice de consistência	Taxa de consistência	Classificação
2,0000	0	0,0000	0,0000	Ótima

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

APÊNDICE H - RESULTADO DA APLICAÇÃO DO MÉTODO AHP PARA A UNIDADE TEMÁTICA 06 (TRIGONOMETRIA)

Tabela H1 - Unidade Temática 06 (Trigonometria) (AHP)

Alternativa	Pontuação obtida
Identidades Trigonométricas (C1)	0,6387
Lei dos cossenos (C2)	0,2095
Medida em Radianos (C3)	0,1518

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

Legenda das tabelas seguintes: P = Peso calculado; R = Relevante para o Pré-Cálculo; N = Número de ocorrência nos livros didáticos; T = Total.

Tabela H2 - Matriz de Desempenho Final

	C1	C2	C3	P
R	0,0852	0,5720	0,1761	0,8333
N	0,0667	0,0667	0,0333	0,1667
T	0,6387	0,2095	0,1518	1

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

Tabela H3 - Matriz dos Critérios Quantitativos

	C3	C1	C2	Max/Min
N	2	2	1	Max

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

Tabela H4 - Relevante para o Pré-Cálculo (Critério Qualitativo)

	C3	C1	C2
C3	1	1/5	1/3
C1	5	1	5
C2	3	1/5	1

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

Tabela H5

Lambda (\Rightarrow)	Índice randômico	Índice de consistência	Taxa de consistência	Classificação
3,1389	0,58	0,0695	0,1198	Aceitável

Fonte: *Three Decision Methods*, 2021.

Tabela H6 - Matriz das comparações entre os Critérios (Matriz de Saaty)

	R	N
R	1	5
N	1/5	1

Fonte: *Three Decision Methods, 2021*.

Tabela H7

Lambda (>>)	Índice randômico	Índice de consistência	Taxa de consistência	Classificação
2,0000	0	0,0000	0,0000	Ótima

Fonte: *Three Decision Methods, 2021*.

Documento Digitalizado Público

TCC LUCAS SANTOS

Assunto: TCC LUCAS SANTOS
Assinado por: Antonio Neto
Tipo do Documento: Trabalho de Conclusão de Curso - TCC
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Público
Tipo do Conferência: Documento Original

Documento assinado eletronicamente por:

- **Antonio Dantas Costa Neto**, COORDENADOR DE CURSO - FUC1 - ES-GRAD-LM, em 17/08/2022 22:41:36.

Este documento foi armazenado no SUAP em 17/08/2022. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 376950

Código de Autenticação: 202a5141fb

