



Junio 2020 - ISSN: 1989-4155

## **CURSO PREPARATÓRIO MATEMÁTICA BÁSICA CIMENG – UMA NOVA PROPOSTA DO ENSINO DA MATEMÁTICA BÁSICA PARA INGRESSOS EM GRADUAÇÕES DE EXATAS**

**Orlando Richard Lopes Ripardo<sup>1</sup>**

**Gabrielly de Sousa Oliveira<sup>2</sup>**

**Daniel Brandão Menezes<sup>3</sup>**

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Orlando Richard Lopes Ripardo, Gabrielly de Sousa Oliveira y Daniel Brandão Menezes (2020): “Curso Preparatório Matemática Básica CIMENG – Uma nova proposta do ensino da matemática básica para ingressos em graduações de exatas”, Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo (junio 2020). En línea:

<https://www.eumed.net/rev/atlante/2020/06/matematica-basica.html>

<http://hdl.handle.net/20.500.11763/atlante2006matematica-basica>

**Resumo:** O projeto Curso Preparatório Matemática Básica CIMENG (Ciências, Matemática e Engenharia) é fruto de uma análise exploratória acerca da problemática manifestada por alguns estudantes em cursos de exatas da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), evidenciando um déficit em seu ensino matemático escolar. A intenção do projeto se sintetiza em duas: criar um acompanhamento paralelo à graduação dos estudantes que possa servir como auxílio para suprir à sua fraca base curricular como também analisar e comparar o nível

<sup>1</sup>Bolsista de IC/FUNCAP e Discente do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA)

<sup>2</sup>Bolsista de IC/CNPq e Discente do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA)

<sup>3</sup>Orientador dos Bolsistas e Docente do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA)

de tais alunos antes e depois da realização do curso, garantindo que possam seguir suas respectivas graduações possuindo conhecimento necessário e criando um produto educacional que possa servir de apoio e referência a futuros estudos do gênero. Trata-se de uma pesquisa pioneira na área, responsável por tratar da realidade e das possíveis consequências do ensino básico dentro de uma IES. Contando com a integração de teorias como a Sequência Fedathi e Docência Virtual, surge a abordagem metodológica do estudo: Pesquisa objetiva da realidade do ensino básico de alguns estudantes, análise dos resultados, montagem e organização da grade do curso, criação do ambiente virtual, divulgação e funcionamento, além de registros e produções científico-acadêmicas. A evidente necessidade de um apoio que contribuísse para a superação de determinados obstáculos manifestados por parte dos docentes explicita a importância deste estudo, bem como alguns fatores (disponibilidade e adaptação) justificam a sua abordagem de ensino (Sequência Fedathi) e aplicação (Ead - Docência Virtual).

**Palavras chave:** Docência Virtual; Educação Matemática; Extensão

### **BASIC MATHEMATICS PREPARATORY COURSE CIMENG - A NEW PROPOSAL OF THE TEACHING OF BASIC MATHEMATICS FOR NEW STUDENTS IN EXACT GRADUATIONS**

**Abstract:** The CIMENG Preparatory Course, an ongoing extension project at the Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), emerged after an analysis of the difficulties that students graduating in exact sciences have in basic mathematics content that is necessary throughout their university careers. With the goal of supporting higher levels with reinforcement of contents of previous levels, the CIMENG's course proposal was born: An extension course in DE (Distance Education) that aims to propose a teaching of excellence of school mathematics to newly graduated courses such as: Mathematics, Physics, Chemistry, Engineering, etc. The research stems from the methodological perspective of the Fedathi Sequence, which rethinks the teacher-student relationship in order to overcome certain obstacles that may arise in mathematics teaching. The study also takes into account the support of Virtual Teaching, which proposes, among others, a better organization and planning of activities in DS, of which it is a strand. Given the importance of the project, it is worth noting that it has extreme relevance within the scientific-academic environment, since it rethinks all mathematics school teaching and proposes a possible intervention should such a need exist. The main intention is to see how the participating students react to the proposal, how it contributes to their teaching and training, and possible implications of the study for education and teaching practice, in addition to the educational effect provided by the research.

**Keywords:** Virtual Teaching; Mathematics Education; Extension;

## **CURSO PREPARATORIO DE MATEMÁTICAS BÁSICAS CIMENG - UNA NUEVA PROPUESTA DE ENSEÑANZA DE MATEMÁTICAS BÁSICAS PARA NUEVOS ESTUDIANTES EN GRADUACIONES EXACTAS**

**Resumen:** El Curso Preparatorio CIMENG, un proyecto de extensión en proceso en la Universidad Estatal Vale do Acaraú (UVA), surgió después de un análisis de las dificultades que los estudiantes de calificaciones exactas tienen en los contenidos de Matemática Básica que a lo largo de sus títulos son necesarios. Al buscar formas de ofrecer apoyo dentro del nivel superior al contenido de los niveles anteriores, surgió la propuesta del curso CIMENG: un curso de extensión en educación a distancia que tiene como objetivo proponer la enseñanza de la excelencia en matemáticas escolares a los recién llegados en cursos como: Matemáticas, Física, química, ingeniería, etc. La investigación se lleva a cabo bajo la perspectiva metodológica de la secuencia Fedathi, que replantea la postura dentro de la relación profesor-alumno, contribuyendo a superar ciertos obstáculos que pueden surgir en la enseñanza de las matemáticas. El estudio también se lleva a cabo con el apoyo de la enseñanza virtual, que propone, entre otros, una mejor organización y planificación de actividades en educación a distancia, siendo considerado un aspecto de esto. Dada la importancia del proyecto, vale la pena señalar que tiene una relevancia extrema dentro del entorno científico-académico, ya que reconsidera toda la educación escolar de matemáticas y propone una posible intervención para ello. La intención principal es ver cómo los estudiantes participantes reaccionan a la propuesta, cómo contribuye a su enseñanza y capacitación y las posibles implicaciones del estudio para la formación y práctica docente, además del producto educativo proporcionado por la investigación

**Palabras-clave:** Enseñanza Virtual; Educación Matemática; Extensión;

## 1. INTRODUÇÃO

A crescente dificuldade manifestada pelos discentes do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), sempre foi motivo de preocupação dos docentes que ali atuam, especialmente por se tratar de um bloqueio padrão em certas disciplinas, como Cálculo Diferencial e Integral I, Trigonometria e Álgebra Linear. Em certo ponto, começou-se a questionar se tais problemas se mostravam em compreender a essência do conteúdo apresentado, ou algo mais voltado para a base, impossibilitando os discentes de relacionar os conhecimentos prévios com os novos a serem adquiridos.

Em verdade, uma situação implica na outra: os alunos com déficit de formação a nível fundamental e médio, além de problemas para relacionar os novos estudos com os antigos, ficarão também confusos para compreender o âmago do novo conhecimento apresentados. Com tal situação em mãos, verificou-se que como a problemática se dava normalmente em determinadas disciplinas, isso não atingia apenas o curso de Matemática, mas sim todos os cursos de exatas da UVA (que incluem as licenciaturas em Física, Química e Biologia bem como os bacharelados em Engenharia Civil, Ciências da Computação e Química).

Partindo daí, os atuantes principais do projeto buscaram, por meio da aplicação de um questionário, realizar uma coleta de dados nas turmas recém-ingressas das graduações citadas, fazendo indagações em relação a quais conteúdos os estudantes viram ou não nos ensinamentos fundamental e médio, que sentem maior dificuldade ou formação insuficiente, sua opinião sobre tais impactos, possíveis soluções e o motivo para que, segundo a visão dos próprios discentes, tal problemática veio a existir.

O resultado, após análise, batia com o esperado, muitos alegaram possuir dificuldade em conteúdos como o de funções, que se faz essencial no estudo do Cálculo a nível superior, já outros afirmaram problemas com o aprendizado de Matrizes, que é de extrema importância para a Álgebra Linear. Tendo em mãos toda a ideia inicial junto com a problemática (confirmada pelos próprios discentes), a pergunta que iria nortear a presente pesquisa havia se formado: **Como resolver, em nível superior, uma lacuna deixada nas fases anteriores do ensino básico para que os alunos possam seguir o curso possuindo os conhecimentos prévios necessários?**

De fato, propor uma alternativa inovadora e dentro do alcance que pudesse suprir a situação encontrada dentro do questionamento, seria uma tarefa de extrema relevância em meio acadêmico e que, dentro das universidades da região do Vale do Acaraú, acabaria por ser uma proposta original e pioneira.

De cara, a ideia inicial seria disponibilizar aos alunos um suporte a distância que, estivesse aberto de maneira integral podendo ser acessado a qualquer momento, desse modo, tornando-se algo paralelo à graduação e que iria adaptar-se de acordo com a disponibilidade de cada um, tendo

em vista que os cursos funcionam em diferentes horários. Para tanto, seria necessária uma boa fundamentação com enfoque na busca de novas metodologias que pudessem ser aplicadas dentro da proposta.

O passo inicial seria conhecer modelos de ensino online e ensino a distância que pudessem servir como base para a elaboração do que viria a ser o curso, bem como a aplicação como teoria principal da Sequência Fedathi, em que, de acordo com (Borges Neto, Cunha, Lima e Souza) ao se deparar com um problema novo, o aluno deve reproduzir os passos que um matemático utiliza ao se debruçar sobre seus ensaios: aborda os dados da questão, experimenta vários caminhos que possam levar a solução, analisa possíveis erros, busca conhecimentos anteriormente adquiridos para ajudar na solução, testa os resultados encontrados para saber se errou e onde errou, corrige-se e monta um modelo.

Desse modo, a pesquisa incorpora um cunho inovador e relevante no meio científico, ao apresentar uma nova proposta de ensino alternativo que busque servir como aporte para recém-ingressos graduandos de exatas, fazendo bom uso da tecnologia que se dispõe na era atual a favor do ensino-aprendizagem, facilitando também a troca de dados e integração dos estudantes com o Ensino Online.

## **2. OBJETIVO GERAL E ESPECÍFICOS**

### *Geral*

Propor aos estudantes um curso alternativo paralelo a graduação, que possa servir para sanar suas dúvidas em relação a conteúdos dos ensinamentos fundamental e médio, já que dificilmente serão retomados de maneira básica, tentando garantir que os discentes seguirão seu caminho acadêmico possuindo os conhecimentos prévios necessários ao longo da graduação.

### *Específicos*

- Realizar um estudo frente aos dados coletados, visando entender melhor a problemática alegada pelos estudantes questionados, as causas e possíveis meios de realizar uma intervenção mais cedo no ensino;
- Oferecer um curso de qualidade, inovação e excelência para os participantes por meio de Ensino Online integrado com a proposta metodológica trazida pela Sequência Fedathi;
- Compreender os processos cognitivos envolvidos frente ao impacto que tal pesquisa pode gerar na aprendizagem dos alunos participantes;
- Compartilhar os resultados obtidos com a pesquisa após sua aplicação completa na comunidade científico-acadêmica, com enfoque na região do Vale do Acaraú.

### **3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Buscando apoio em teorias que pudessem contribuir ativamente com a pesquisa e que encaixassem na hora da aplicação, iniciou-se a fase de revisão literária em busca de uma boa fundamentação teórica. Por se tratar de uma proposta que tentasse encaixar fatores como à disponibilidade individual de cada participante e que pudesse ser realizado paralelamente às graduações, logo já estava claro que o funcionamento seria à distância.

O levantamento teórico-científico acerca de artigos relacionados a EaD (Ensino à Distância) e Docência Virtual, foi essencial para nortear não apenas a pesquisa, mas também os procedimentos a serem feitos na montagem do ambiente virtual, recursos, prazos, etc. Apesar de bem centrada nessas duas teorias, ainda faltava algo: uma metodologia de aplicação. Afinal, qual proposta utilizar em um curso online focado no ensino básico da Matemática?

Já familiarizados com o tema, os organizadores decidiram realizar todo o estudo e proposta com a aplicação da Sequência Fedathi, teoria metodológica criada por Borges Neto na década de 90. Adiante, as teorias que serviram de aporte (EaD e Docência Virtual), juntamente com a metodologia escolhida para aplicação (Sequência Fedathi) serão brevemente estudadas, e a maneira como seu uso é esperado também será exposta.

#### *3.1 Ensino Online e Núcleo de Ensino a Distância da Universidade Estadual Vale do Acaraú (NEAD – UVA)*

O Ensino a Distância (EAD), é uma alternativa de ensino que vem sendo bastante utilizada por cursos de graduação e pós-graduação, proporcionando aos estudantes horários e turnos flexíveis, tornando o ensino mais acessível em diversos quesitos, atingindo (e facilitando) a educação em áreas de difícil acesso. Essa modalidade de educação apresenta a interação entre professores e alunos através de ambientes digitais, sendo normalmente constituída por módulos (ou tópicos) de diferentes recursos que variam de vídeos a atividades propostas, com suporte tira-dúvidas e acompanhamento on-line semi-integral, propiciando assim, a produção de conhecimento individual e coletivo, favorecido pelos ambientes digitais e interativos de aprendizagem.

Nipper (1989) afirma que, no contexto da educação a distância, é observado, inclusive em sua natureza, o recurso tecnológico como instrumento para explorar todas as suas potencialidades. Porém, apresentando um pensamento contrário à Educação a distância, Adesso (2000) expunha que determinadas técnicas utilizadas no ensino presencial não iriam aparecer nessa modalidade, o que poderia dificultar o ensino-aprendizagem do aluno.

Como proposto por Adesso (2000) e expresso por Morgado (2001) tais técnicas seriam: “demonstrar uma atitude aberta através do uso de perguntas abertas; usar os nomes dos estudantes; dar reforço; encorajar; compreender o sentido das mensagens; responder para clarificar; relacionar

ideias com a experiência; integrar materiais; motivar; manter um ambiente de aprendizagem colectiva”.

De fato, assim como toda e qualquer proposta, o EAD possui seus prós e contras, e dentro do levantamento feito, os organizadores do curso buscaram intervir frente a alguns desses problemas expostos, fazendo uso das funcionalidades do Núcleo de Ensino a Distância da Universidade centro desta pesquisa, dentre elas, a abertura de fóruns integrais para envio de dúvidas por parte dos estudantes.

O EAD possui uma integração e peculiar uso na Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), por meio do NEAD (Núcleo de Ensino à Distância), onde encontra-se um ambiente virtual para gravação de vídeos, produção/envio de material, abertura de fóruns, etc, o que de fato representa uma inovação se comparado ao EAD de outras IES. Na UVA, o EAD normalmente é empregado em disciplinas que podem ser cursadas de maneira integralmente a distância, ou presenciais por parte, sendo, nesta última opção, mais utilizado para discussões ou indicações de leituras relacionadas à disciplina.

O método em que o EAD (e, conseqüentemente, o NEAD) é empregado na UVA varia de acordo com o docente, disciplina e categoria da disciplina (integralmente a distância ou não), mas é incontestável que, de fato, seja dentro da universidade, seja comparado a outras IES, o NEAD apresenta inovação quando se trata do EAD e de seu uso.

A plataforma Moodle é a responsável pelo ambiente virtual do NEAD – UVA, nela, encontram-se os mais variados recursos que vão desde a montagem de um módulo específico para uma disciplina (ou, neste caso, para o curso) até as funcionalidades que nele podem ser inclusas: abertura de fóruns, inclusão de links, vídeos, playlists, documentos, criação de quizzes, personalização do ambiente virtual e escolha de prazos.

A eficiência da plataforma se dá em função desta se adaptar a disponibilidade de cada aluno, fazendo uso de uma proposta a distância juntamente com o ambiente e recursos dispostos pelo Núcleo de Ensino a Distância desta IES. O curso terá seu funcionamento virtual totalmente focado em um apoio remoto que se adeque a estrutura disposta por cada participante.

### *3.2 Docência Virtual*

Um dos grandes impactos que o processo de ensino e aprendizagem vem sentindo, é sobre as novas ferramentas tecnológicas, onde devem ser inseridas no decorrer da formação dos professores, fazendo com que o avanço tecnológico e o ensino estejam lado a lado para uma melhor aprendizagem, como reforça Kenski (1998):

[...] devem ser dadas oportunidades de conhecimento e de reflexão sobre sua identidade pessoal como profissional docente, seus estilos e seus anseios. Em uma outra vertente, é preciso que este profissional tenha tempo e oportunidades de familiarização com as novas

tecnologias educativas, suas possibilidades e limites para que, na prática, faça escolhas conscientes sobre o uso das formas mais adequadas ao ensino de um determinado tipo de conhecimento, em um determinado nível de complexidade, para um grupo específico de alunos e no tempo disponível. (Kenski, 1998).

A tecnologia tem um papel fundamental para uma educação de qualidade onde possibilita um ensino mais rico, produtivo e dinâmico trazendo inúmeros benefícios tanto para o aluno como para o professor. “O exercício da docência no âmbito da Educação a Distância (EaD) abre novas possibilidades de saberes, em sua maioria relacionados ao uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC)” (CORRÊA; CHAQUIME; MILL, 2016).

De acordo com o Prof. Daniel Mill (2013), às tecnologias permitem que os professores trabalhem mais em menos tempo, possibilitando a produção de pesquisas, o compartilhamento de estratégias e dificuldades de ensino, a flexibilidade pedagógica e curricular, a personalização dos horários e lugares de ensinar e aprender, entre outras.

A Docência Virtual é um tipo particular de Docência, onde necessita de um bom planejamento das aulas, elaboração de atividades, avaliações e exige que os professores tenham conhecimento dos conteúdos específicos e conhecimentos pedagógicos utilizando outras ferramentas, porém as funções como docentes permanecem as mesmas. Sobre o assunto Mill (2013) afirma que:

Docência virtual é o trabalho pedagógico realizado por educadores que acompanham estudantes por meio de tecnologias digitais de informação e comunicação. Geralmente, o docente virtual é também conhecido como tutor virtual ou professor-formador. (Mill, 2013).

A aplicação da Docência Virtual como vertente do Ead auxiliará em fatores como:

- A organização e montagem da plataforma virtual do curso;
- O planejamento das aulas online, orientações e recursos;
- A postura adotada pelos responsáveis na orientação do curso;
- A produtividade e o cumprimento cronograma;
- Permitir aos docentes um curso paralelo que se adeque à sua disponibilidade;

### *3.3 Sequência Fedathi (SF)*

A Sequência Fedathi, é uma proposta metodológica de ensino criada na década de 90 na Universidade Federal do Ceará (UFC), pelo Prof. Dr. Hermínio Borges Neto. Busca melhorar o entendimento dos alunos sugerindo mudanças na condução da aula pelo professor. Menezes (2018) propunha que a Sequência Fedathi tem como finalidade orientar o professor a conduzir o aluno a ser mais ativo, não apenas um receptor de respostas prontas.

Afirmava ainda que, a Sequência atingia tal objetivo no instante em que traduzia o momento em que o professor levava seus alunos a descobrirem a matemática. Adiante, as fases que a compõem serão expostas e brevemente definidas, e sua aplicação no curso será justificada. Será perceptível, ao longo das definições, que a sequência se trata de uma nova proposta metodológica para o ensino, o que quebra a monotonia da sala de aula, aluno como receptor e professor como detentor de todo o saber.

Como já mencionado, a sequência põe o aluno em uma posição ativa pouco dependente do professor (este sendo colocado apenas como mediador), proposta extremamente importante para aulas à distância, onde o professor não tem postura tão ativa para com o aluno. Seguem as fases:

Na Tomada de Posição, o professor lança um problema de cunho desafiador aos alunos e espera a busca da solução através dos seus conhecimentos prévios, escolhendo o caminho que achar mais fácil de entender e com isso, compreender o conteúdo que será estudado. O professor deve estar atento com o que se está trabalhando fazendo com que o aluno não se perca no meio do caminho e fuja dos seus objetivos, e esteja sempre indagando sobre o problema e conhecendo a realidade dos alunos.

Na Maturação, ocorre a busca de estratégias para a resolução do problema após o entendimento na fase anterior, com isso o professor deve ficar atento aos questionamentos dos alunos e os ajudar com respostas que o façam pensar sobre o assunto utilizando contraexemplos e aplicações distintas. A fase da Solução é onde os alunos devem mostrar ao professor e a turma seus resultados, com isso o professor deve gerar debates na aula para os alunos discutirem como trilharam seus caminhos, mostrar as diferentes formas de se resolver, e identificar as resoluções que chegaram ao resultado correto, as que chegaram próximo ou até mesmo dar contraexemplos para aquelas que não se aproximaram do resultado esperado.

E por fim a Prova, última fase da SF. É nela que ocorre a verdadeira aprendizagem matemática, pois o professor irá relacionar os conceitos abordados como o conceito científico, causando nos alunos essa assimilação que deve acarretar na aprendizagem. Fatores como a didática do professor serão extremamente importantes, pois ele é o mediador da aprendizagem naquele momento.

Fontenele (2013) propunha as fases da sequência com a seguinte visão.

Quadro 01: Postura Docente Esperada em Cada Fase da Sequência Fedathi

Postura Docente Esperada em Cada Fase da Sequência Fedathi			
Tomada de Posição	Maturação	Solução	Prova
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentar uma situação desafiadora que esteja no nível dos alunos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deixar os alunos pensarem sobre o problema/atividade proposto;</li> <li>• Observar o desempenho dos alunos (postura mão no bolso);</li> <li>• Se questionado, responder com perguntas que estimulem a curiosidade e o instinto investigativo do aluno;</li> <li>• Não fornecer a resposta pronta; e</li> <li>• Intervir quando necessário, caso o aluno não consiga avançar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chamar os alunos para apresentarem suas respostas;</li> <li>• Fazer questionamentos que suscitem discussões com a turma;</li> <li>• Apontar e discutir os possíveis erros de modo a favorecer a aprendizagem; e</li> <li>• Comparar os resultados apresentados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formalizar os resultados matematicamente;</li> <li>• Fazer generalizações;</li> <li>• Expor as definições formais ou teoremas; e</li> <li>• Esclarecer dúvidas.</li> </ul>

Fonte: Adaptado de Fontenele (2013)

Menezes (2018) afirmava que: “o correto uso dessas etapas traduz uma nova visão em sala de aula, tanto no que se refere ao posicionamento do professor quanto ao do aluno, de modo que este último deverá ser um participante ativo durante toda a aula, seja resolvendo as atividades, discutindo as soluções encontradas ou verificando a formalização do conteúdo realizada pelo professor”.

De acordo com Fontenele (2018), a Sequência Fedathi:

[...] pode auxiliar o professor na mediação de aulas voltadas para o entendimento conceitual de maneira significativa, à medida que seus pressupostos orientam a ação docente em sala de aula, para possibilitar ao aluno exercitar o raciocínio, mobilizar conhecimentos prévios, agir em busca de solução para as atividades e problemas propostos, com base em situações que visem a um ensino baseado na construção do conhecimento. (FONTENELE, 2018).

Partindo dessa conceitualização, vê-se que a SF encaixa-se perfeitamente como um dos fundamentos metodológicos para aplicação do curso, uma vez que sua aplicação possibilita uma postura de maior independência por parte do aluno, se comparada com a postura submissa do aluno

para com o professor no ensino tradicional, colocando o estudante em um novo patamar de maior autonomia e protagonismo em sua aprendizagem, deixando-o menos inerte as ações do professor, agindo e pensando por conta própria, fazendo o docente atuar mais como um monitor, verificando e garantindo que o estudante cumpra sua parte e consiga atingir a aprendizagem significativa.

Como a proposta se aplica como um tipo de Docência Virtual, a SF entraria com a ação de estimular os discentes participantes a agir de maneira própria dentro do curso, sendo uma atuação benéfica, já que, ao mesmo tempo em que facilita a troca de dados e informações, o EAD não permite que o professor atue, dentro de sua orientação, com o mesmo impacto que teria presencialmente. Assim, é necessário “quebrar” a ideia de que a presença ou protagonismo do docente são o centro da aprendizagem do estudante e que esta depende única e exclusivamente de tais fatores, não só para a ideia proposta aqui, mas também para maior inovação e menor “tradicionalização” do ensino.

#### **4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

A Metodologia em que o projeto foi desenvolvido se deu em processo exploratório e inovador: Por tratar-se de uma proposta totalmente original, os pesquisadores não tinham uma pesquisa semelhante para se embasar, tampouco dados previamente coletados e/ou analisados para tomar como referência. Logo, de início, as etapas em que a pesquisa se daria foram pré-estabelecidas, e ficou acordado o seu cumprimento assíduo e regular, sendo essas:

*A escolha, estudo e análise das teorias que seriam empregadas:*

Os pesquisadores, como já mencionado, estariam por iniciar o desenvolvimento de uma área pouco explorada: um curso a distância de Matemática Básica para estudantes de nível superior. De fato, a escolha das teorias empregadas deveria ser cuidadosa e coesa. Por questões de familiaridade, a perspectiva de ensino se daria mediante a já conceituada Sequência Fedathi, respeitando suas fases e abordagens. Para a perspectiva de organização do ambiente, seleção dos conteúdos e preparo das aulas, foi feito uma análise em cima de uma tendência do ensino atual: a também já conceituada Docência Virtual, que já era um tema brevemente estudado por parte de um dos pesquisadores. Após a escolha, os bolsistas iniciaram a montagem do quadro de referencial teórico, contando com autores como Menezes e Fontenele acerca da Sequência Fedathi, e Mill acima da Docência Virtual.

*Coleta e Análise de Dados*

Com o quadro teórico decidido, os pesquisadores deram início à fase de coleta de dados. Para criação, organização e montagem do curso e seu ambiente, era necessário conhecer os discentes que participariam e tentar encontrar um padrão de aplicação que pudesse ser adaptável e benéfico a todos, iniciava-se a coleta de dados. O processo se deu na elaboração de um simples questionário em que o estudante deveria informar os conteúdos matemáticos básicos de maior dificuldade, o que foi ou não visto no Ensino Médio, a potencial causa dos problemas enfrentados,

dentre outros. A aplicação principal se deu nas Licenciaturas em Matemática e Física e no Bacharelado em Ciências da Computação. Os resultados, a serem apresentados graficamente e analisados mais à frente no texto, serviram para uma análise do ensino básico destes estudantes e a criação de possíveis propostas de intervenção, além da montagem da grade do que seria abordado no curso em projeto.

### *Montagem e Organização do Ambiente*

Fazendo uso da metodologia teórica estudada (A Docência Virtual), os bolsistas já tinham uma noção de qual abordagem e metodologia adotar no momento da organização do ambiente, seguindo a estrutura do curso em sequências de tópicos. A montagem de seu, inicialmente, da divisão do curso em dois níveis: Ensino Fundamental (E.F.) e Ensino Médio (E.M.). Tais níveis seriam subdivididos em tópicos de conteúdos, e cada tópico seguiria a seguinte estrutura:

- Material Introdutório: Um link da web ou documento criado pelos autores que dá uma introdução ao conteúdo em questão;
- Vídeo/Playlist Auxiliar: Um redirecionamento para um vídeo/playlist no YouTube ou gravação própria dos bolsistas referente ao conteúdo em questão;
- Lista de Exercícios (Questões de nível fácil, médio e difícil referentes ao conteúdo em questão): Os estudantes deveriam enviar a resolução em PDF para sua correção, a resolução da lista contabiliza a frequência do curso e 20% de Avaliação;
- Quiz Avaliativo contando com questões de nível razoavelmente elevado e objetivas, os estudantes possuem direitos a uma segunda tentativa e a cronometragem de duas horas para realizar o Quiz a partir do momento que selecionam “iniciar questionário”;
- Fórum Tira-Dúvidas: Um fórum aberto integralmente em que os estudantes podem enviar toda e qualquer dúvida referente aos conteúdos. Também serão notificados no momento em que um dos monitores do curso responder.

Os discentes do curso também contam com um grupo no WhatsApp para facilitar comunicação com os organizadores.

Vale destacar que toda a estrutura do curso é baseada não só com aporte da Docência Virtual, que facilita lidar com situações do gênero, como também busca atingir uma abordagem seguindo os passos da Sequência Fedathi: deixando o estudante como ator principal do seu aprendizado e o docente como uma espécie de monitor-auxiliar que os guia para descoberta própria.

E, por fim, retoma-se os “instrumentos” que os pesquisadores tinham à sua disponibilidade para aplicação do projeto:

- O aporte teórico na Sequência Fedathi e Docência Virtual;
- Os dados coletados na IES e suas respectivas análises;
- O Ambiente Virtual do Núcleo de Ensino à Distância (Nead);
- Alcance social e tecnologias dispostas para uso;

#### **4. CURSO PREPARATÓRIO MATEMÁTICA BÁSICA – CIMENG**

A ideia principal desse curso é trabalhar a sequência Fedathi através do ensino a distância para o conteúdo de matemática básica proposto aos alunos dos cursos de Ciências, Matemática e Engenharia da UVA. Até o presente momento, iniciou-se a abertura do ambiente virtual na plataforma EAD onde foi organizado de maneira clara e objetiva quais serão os planos de ações, o cronograma com assuntos a serem abordados e um vídeo explicando como funcionará o curso.

Realizar-se-á uma abordagem por etapas, onde após a coleta de dados, ocorrerá a intervenção propriamente dita e, por meio do curso o professor orientador em conjunto com os bolsistas monitores fará o acompanhamento das atividades gerais, verificando (e garantindo) o cumprimento do que foi proposto: um curso de extensão que traga uma nova proposta de ensino de matemática básica para os ingressos dos cursos de exatas.

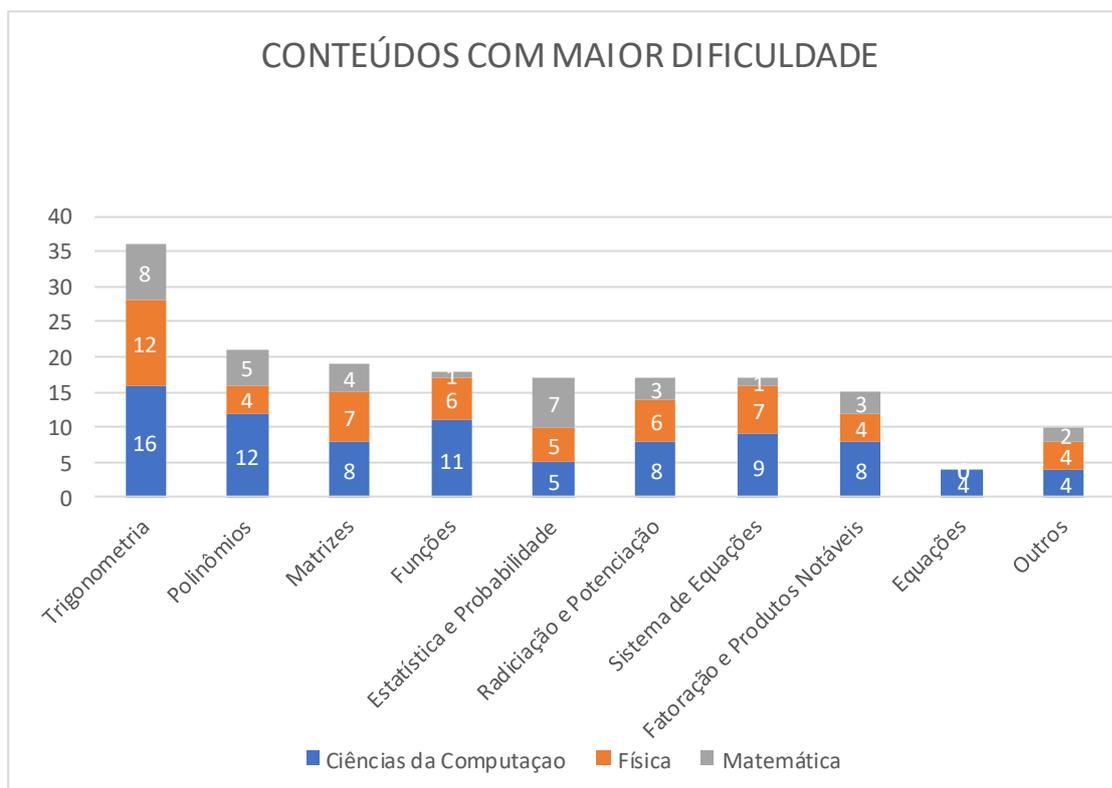
Para tanto, o curso contará com diversos recursos que vão desde atividades propostas, resoluções, em aplicações de questionário, coleta e análise de dados, abertura de fóruns para maior interação dos participantes, disponibilização de material próprio e/ou recomendações de vídeos, artigos e outras produções, garantindo sempre aos discentes um grande acervo de materiais, oportunidades e recursos, para que possam se preparar, criar uma certa maturidade matemática e interpretativa (algo que, se bem sucedido, os auxiliará, mesmo após o fim de sua participação no CIMENG, durante toda a graduação)

##### *Coleta de Dados*

No momento inicial da fase de coleta de dados, aplicou-se um questionário em três graduações: no Bacharelado em Ciências da Computação e nas Licenciaturas em Matemática e em Física. Os questionários se davam em duas etapas, a primeira trazia, de maneira mais subjetiva, questionamentos a respeito de quais conteúdos da Matemática Básica os alunos sentiam maior dificuldade e, na opinião dos questionados, o motivo de tais problemas.

Na segunda etapa, os alunos deveriam, objetivamente, assinalar quais conteúdos matemáticos não viram no Ensino Médio. A figura 1 (gráfico) trará uma parte dos resultados obtidos na primeira etapa.

Figura 1 – CONTEÚDOS COM MAIOR DIFICULDADE



Fonte: Elaboração Própria (2019)

Como evidenciado na Figura 01, do total de alunos que responderam à pesquisa, a dificuldade referente à trigonometria (36) corresponde à 20,6% do total assinalado (174 dificuldades). Em segundo e terceiro lugar, polinômios e matrizes, respectivamente, que representam, nessa ordem, 12,06% e 10,91%, seguidos de funções (10,34%), em quarta posição.

No curso de Licenciatura em Matemática da UVA, tais conteúdos possuem disciplinas próprias (Matemática Básica I – Relações e Funções, Matemática Básica II – Trigonometria, Álgebra Matricial e Matemática Básica III – Polinômios e Números Complexos), inseridas em semestres iniciais na grade com intenção de melhor preparar os docentes em sua vida acadêmica (ideia que se assemelha à proposta apresentada pelo curso CIMENG).

Porém, algumas destas disciplinas apresentam um índice de reprovação relativamente alto, fruto do despreparo e falta de conhecimento prévio que os estudantes deveriam ter adquirido no ensino básico. De modo geral, tais assuntos, além de essenciais para a base, se farão necessários também em semestres mais avançados, no estudo do Cálculo Diferencial e Integral, Geometria Analítica, entre outros, prejudicando os estudantes que não os bem desenvolveram.

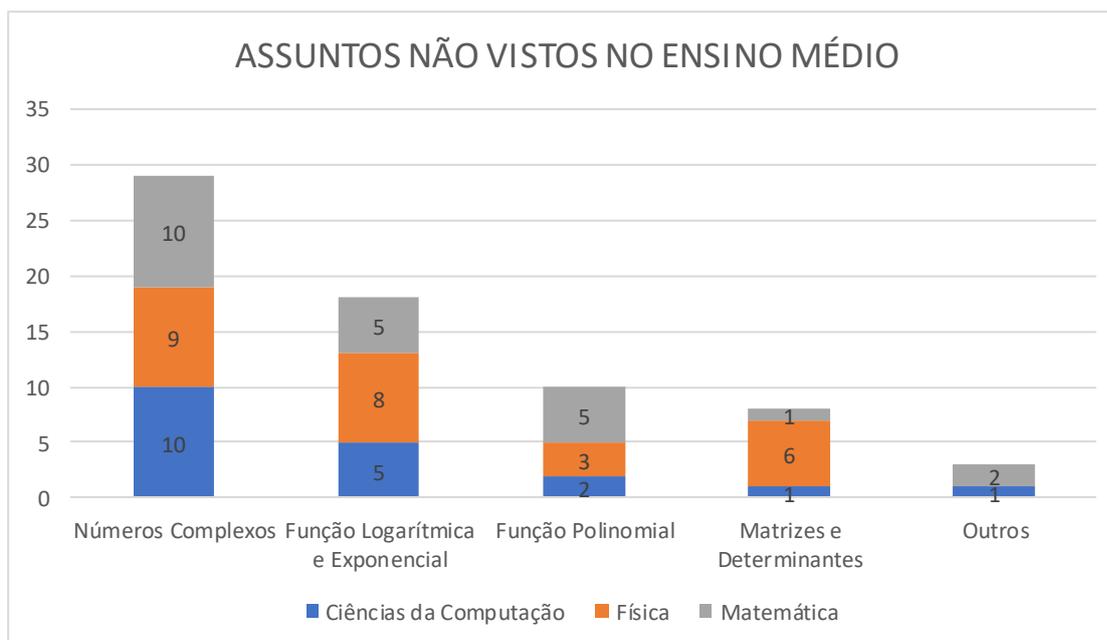
Adiante, o questionário também buscava saber, pela visão dos estudantes, qual o motivo de tais dificuldades. Afinal, o que pode ter gerado este mal aprendizado? A figura 01 mostra que cerca de 45% das respostas apontavam a culpa para o docente, afirmando que esse não ensinava bem e afirmações do tipo. Desses 45%, menos da metade apontou a culpa também para si mesmo, afirmando falta de estudo e dedicação. Outra opção que teve destaque apontava má-condições de estudo, fosse pelo ambiente, situação financeira-pessoal ou cotidiano.

É importante sempre perceber tudo que rodeia a condição do indivíduo enquanto aluno, mas ainda, enquanto pessoa, tendo em vista situações a parte que podem prejudicar seus estudos. Tais informações foram importantes tanto para a organização do projeto, como para o ritmo e proporção em que os conteúdos seriam abordados no curso.

Ainda dentro da parte mais subjetiva dos questionários, haviam perguntas como “Você já participou ou interagiu com algum tipo de Ensino Online? Sejam vídeo-aulas, sites educacionais, etc”, mais de 75% dos estudantes questionados responderam que já haviam tido contato com o Ensino Online. E para a pergunta “você participaria de um curso em EaD paralelo à sua graduação que o auxiliasse no aprendizado da Matemática Básica?” obteve-se como resposta grande parte afirmando que sim. Nas perguntas abertas, muitos alunos iam ao encontro da proposta inicial do curso, sugerindo possíveis soluções que, dentro da organização do CIMENG, já estavam sendo trabalhadas.

Seguindo adiante, de maneira mais objetiva, o questionário pedia também para que os alunos assinalassem quais conteúdos não foram vistos em seu Ensino Médio, fase escolar de extrema importância, pois assim poderia ser realizada também uma análise acerca de quais disciplinas ou áreas de seus respectivos cursos os alunos poderiam sofrer maior impacto. Os resultados obtidos foram os seguintes:

#### Figura 2 – CONTEÚDOS NÃO VISTOS NO ENSINO MÉDIO



Fonte: Elaboração Própria (2019)

O foco deste gráfico (figura 02) obviamente recai para o conteúdo de números complexos, que representa aproximadamente 42.65% das opções assinaladas pelos alunos. Esse conteúdo é essencial no estudo do Eletromagnetismo, Física Quântica ou a própria Engenharia, surgindo também em algumas áreas da Álgebra Linear.

Tais resultados causaram nos autores a reflexão de que, por não ser um conteúdo cobrado em exames como o ENEM, não é considerado importante para os docentes de nível escolar. Esse é de fato um dos principais motivos da má-formação escolar, onde o foco em preparar o aluno para entrar em uma universidade, acaba privando-o de conteúdos que podem não parecer importantes no momento, mas que em sua vida acadêmica serão extremamente necessários.

É alarmante também a porcentagem levantada (ainda na Figura 02) por alunos que não viram Função Logarítmica e Exponencial (aproximadamente 26.47% das respostas), visto que, o gráfico dessas recai também para o estudo do Cálculo Diferencial e Integral, disciplina importante em sua grade, fora os que afirmaram também não ter estudado Matrizes (cerca de 11.76%) o que irá recair em disciplinas como Álgebra Linear, também presente em grande parte dos cursos de exatas.

Por fim, é válido destacar ainda que a fase de coleta de dados (evidenciada nas figuras 01 e 02) teve duas finalidades: realizar uma análise da realidade de aprendizagem dos alunos questionados, mas também servir como base para a seleção dos conteúdos que seriam abordados no CIMENG.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Retomando a análise dos dados e após a discussão feita, observa-se o quão impactante (positivamente) e necessário seria trazer para tais alunos uma proposta que os auxiliasse na melhor integração, assimilação e aprendizagem significativa dos conteúdos matemáticos escolares mal desenvolvidos que, certamente, serão abordados nos períodos iniciais (e, em alguns casos, mais avançados) de seus respectivos cursos.

Porém, como já mencionado, a pesquisa envolta a tal proposta é de cunho **extremamente** inovador, e com isso, possui algumas limitações. Tais limitações incluem uma certa dificuldade em encontrar material referenciável, ou experiências semelhantes, tendo em vista que nenhuma ideia como essa foi posta em prática dentro da perspectiva apresentada. Desse modo, não se pode mencionar ocorrências bem-sucedidas (tampouco má-sucedidas) de experimentos deste nível.

Adiante, também é válido falar que a pesquisa segue uma linha bem específica, o que é justificável tendo em vista que se encontra em fase experimental: o estudo é realizado frente a alunos da região do Vale do Acaraú, em uma IES específica, dentro de conteúdos específicos trabalhados com uma perspectiva teórica já muito bem fundamentada e utilizada na área em questão (em outras palavras, o uso da Sequência Fedathi, que já é muito bem utilizada em outras produções da área de exatas).

A realização de tal pesquisa (tanto em termos teóricos e fundamentais, quanto em termos de execução) trará um grande impacto no meio científico-acadêmico da região, mas não apenas nesse. Além de trazer uma proposta que repensa o ensino e a aprendizagem da Matemática Básica, a pesquisa, quando munida à uma boa fundamentação teórica e ao uso favorável da tecnologia disposta nos meios atuais, representa também a criação de todo um acervo educacional composto por conteúdos da base que os próprios docentes alegam má formação, que pode ser facilmente acessado, trabalhado e estudado.

A longo prazo, tal acervo pode, ainda, ser expandido à outras áreas, como a de humana, servindo como uma grande “escola virtual”, onde o aluno simplesmente escolhe a “sala” que quer participar (podendo optar entre nível fundamental/médio e seus respectivos anos). A proposta inicial de criação do curso surgiu na metade do semestre letivo 2019.2, e a partir daí iniciou-se o projeto.

Ainda dentro da proposta inicial, o docente responsável apresentou a ideia para o colegiado do curso de Licenciatura em Matemática da UVA e para a PROEX (Pró-reitoria de Extensão e Cultura) da mesma IES, ambos receberam muito bem a ideia. Ainda no mesmo período, adentrou-se na fase de preparo e montagem do ambiente, abrindo um módulo na plataforma Moodle em que os bolsistas ficaram responsáveis por montar e preparar a estrutura, dedicando o final do semestre 2019.2 e o recesso após esse.

O CIMENG está previsto para entrar em funcionamento efetivo ainda no início do semestre letivo 2020.1. Vale reiterar que, todo e qualquer resultado obtido dentro da pesquisa, será compartilhado dentro da comunidade científico-acadêmica, podendo servir de referência e exemplo para outros projetos semelhantes que possam vir a surgir. A longo prazo, há a possibilidade de ampliar a abrangência do curso tanto em outras áreas quanto em outras IES, repensando também o ensino da Matemática Básica nas escolas, sua eficácia, metodologias e resultados.

Sob tal óptica, é válido mencionar que a fase de **coleta de dados** juntamente com a ação de repensar a Matemática Básica nas escolas, pode (e irá) servir para um estudo mais aprofundado que buscará analisar as dificuldades da aprendizagem de Matemática na escola, os processos envolvidos e como modificá-los a favor do bom desenvolvimento do aluno. Ou seja, a criação e ação do curso deixa, além de um grande acervo sempre disponível para ajudar os alunos de nível superior, informações que podem servir para analisar e propor uma intervenção frente ao problema inicial que motivou a criação do projeto: a má aprendizagem da Matemática Básica nas escolas.

Atualmente em sua fase final de desenvolvimento, o curso Matemática Básica CIMENG – Uma nova proposta do ensino de Matemática para ingressos nos cursos de exatas, tem previsão iniciar o funcionamento efetivo após a retomada às aulas do semestre letivo 2020.1 (cronograma afetado devido à quarentena referente ao COVID-19). Já com inscrições abertas e divulgadas para três cursos (Matemática, Física e Química, todas sendo licenciaturas), conta atualmente com cerca de 100 (cem) alunos inscritos, aguardando inserção no ambiente.

Frente aos tópicos e subtópicos abordados, os organizadores do CIMENG agradecem à equipe do Núcleo de Ensino à Distância da Universidade Estadual Vale do Acaraú (Nead – UVA) por disponibilizar o ambiente para trabalho (garantindo bom uso desse) e expressa que tem boas expectativas frente ao CIMENG e sua relevância na educação.

## **6. CONTRIBUIÇÃO DE CADA AUTOR**

O autor principal contribuiu no trabalho e desenvolvimento da ideia, bem como na coleta e análise dos dados, elaborando também os gráficos. Atuou na divulgação do projeto, no listamento dos objetivos, na montagem do ambiente virtual ao referido curso, auxiliou na fundamentação e análise teórica (Sequência Fedathi) considerações finais e adaptação do projeto às normas da revista.

O autor secundário atuou auxiliando na coleta de dados e divulgação do projeto, bem como na fundamentação e análise teórica, com enfoque nos tópicos de Sequência Fedathi e Docência Virtual, bem como na montagem do ambiente virtual em que o curso irá funcionar.

O terceiro autor atuou como Docente Orientador de Iniciação Científica, revisando e sugerindo correções ao projeto sempre que possível, também foi responsável em grande parte pela criação da ideia e contribuiu com referencial literário.

## **7. AGRADECIMENTOS**

A priori os autores gostariam de agradecer especialmente à Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo auxílio financeiro que proporcionou e possibilitou os bolsistas a desenvolverem tal pesquisa.

Demais agradecimentos:

Ao professor orientador por ter contribuído com a ideia e auxílio aos bolsistas;

A aluna formanda do curso de Letras Inglês Nathalia Najla Oliveira e o Professor Juan Pablo Fernandez, do projeto English Teacher Assistants (ETAS) pelo auxílio na correção do Abstract;

Ao formando do curso de Letras – Português Kaique Matias Nascimento pela revisão e correção ortográfica do texto.

## **8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ADESSO, P. (2000) – “Online Facilitation: Individual and Group Possibilities” in: WHITE, K.W.; WEIGHT, B. H. – The online teaching guide, Boston, Allyn & Bacon, pp. 112- 123.

BORGES NETO, H. CUNHA, F. G. M. LIMA, I. P. SOUZA, M. J. A. (2001) - A SEQUÊNCIA DE FEDATHI COMO PROPOSTA METODOLÓGICA NO ENSINO-APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA E SUA APLICAÇÃO NO ENSINO DE RETAS PARALELAS.

CORRÊA, A. G.; CHAQUIME, L. P.; MILL, D. (2016) - APRENDIZAGEM DA DOCÊNCIA VIRTUAL: analisando investigações sobre a base de conhecimento docente para Educação a Distância. SIED:EnPED

FONTENELE, F. C. F. (2013) - A Sequência Fedathi no ensino da Álgebra Linear: o caso da noção de base de um espaço vetorial. 93 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Educação, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

FONTENELE, F. C. F. (2018) - CONTRIBUIÇÕES DA SEQUÊNCIA FEDATHI PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO MATEMÁTICO AVANÇADO: uma análise da mediação docente em aulas de álgebra linear. 2018. 192f. Tese (obtenção do título de Doutor) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

KENSKI, V. M. (1998) - Novas tecnologias: o redimensionamento do espaço e do tempo e os impactos no trabalho docente. *Revista Brasileira de Educação*.

MARTINS, K; FROM, D. A. (2016) - A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA NA SOCIEDADE ATUAL. Faculdade Dom Bosco.

MENEZES, D. B. O. (2018) - ENSINO DO CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL NA PERSPECTIVA DA SEQUÊNCIA FEDATHI: caracterização do comportamento de um bom professor. 128f. Tese (obtenção do título de Doutor) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

MORGADO, L. (2001) - O papel do professor em contextos de ensino "online": problemas e virtualidades. *Discursos: perspectivas em educação*. Lisboa. S. 3, nº especial (Jun-2001), p. 125-138.

MILL, D. (2013) - Entrevista concedida a Revista Giz. Docência Virtual.

SANTANA, J. R.; BORGES NETO, H.; ROCHA, E. M. (2004) - A SEQÜÊNCIA FEDATHI: uma proposta de mediação pedagógica no ensino de matemática.