

# ANÁLISE DA EXPERIÊNCIA DE SALA DE AULA INVERTIDA EM CURSO DE MATEMÁTICA BÁSICA PARA INGRESSANTES EM CURSOS DE UM CENTRO DE ENGENHARIAS<sup>1</sup>

Luciana Reginato Dias Sachetti<sup>2</sup>

## RESUMO

Este artigo apresenta uma experiência de ensino híbrido, por meio da aplicação da metodologia de sala de aula invertida em um Curso de Nivelamento de Matemática Básica para ingressantes em cursos de Engenharias e Bacharelado Interdisciplinar em Mobilidade do Centro Tecnológico de Joinville (CTJ), da Universidade Federal de Santa Catarina. A sala de aula invertida propõe que os conteúdos e instruções devem ser apresentados aos estudantes de forma *on line* e devem ser estudados antes das aulas presenciais. Desta forma, a sala de aula presencial se torna um espaço para interação humana entre alunos e professores. Este trabalho justifica-se devido aos altos índices de reprovação na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I, na primeira fase dos cursos do CTJ, além da necessidade do desenvolvimento de metodologias inovadora, que tornem os alunos mais ativos durante as aulas e contribuam com o processo e ensino-aprendizagem. A coleta de dados foi desenvolvida por meio de uma pesquisa aplicada, com abordagem quantitativa e o procedimento para investigação foi o estudo de caso. A análise dos resultados entre o diagnóstico inicial e final mostrou que houve progresso na aprendizagem dos estudantes.

**Palavras-chave:** Matemática Básica. Ensino híbrido. Sala de aula invertida.

## 1. INTRODUÇÃO

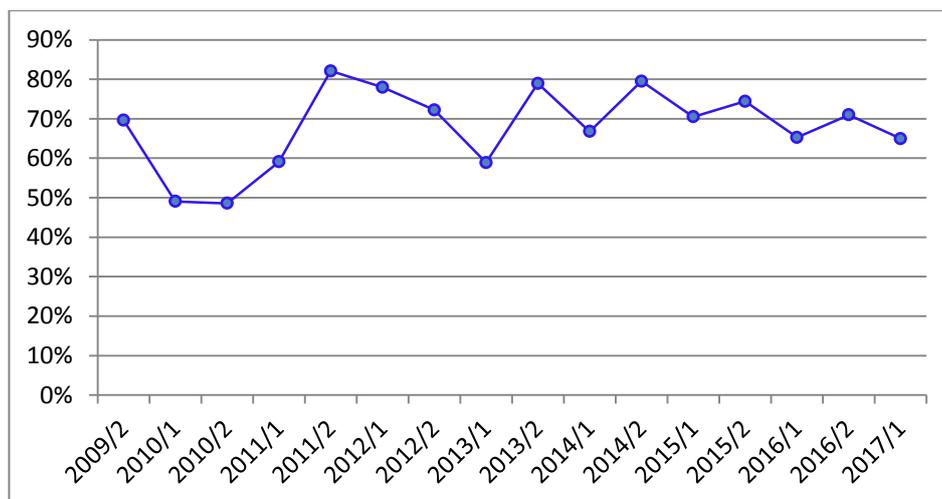
Neste trabalho analisaremos uma experiência de aplicação da metodologia de Sala de Aula Invertida em um curso de Nivelamento de Matemática Básica, oferecido para ingressantes em cursos de Engenharias e Bacharelado Interdisciplinar em Mobilidade do Centro Tecnológico de Joinville (CTJ), da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

A principal motivação para o desenvolvimento do trabalho foi a de propor uma metodologia ativa de aprendizagem, por meio da sala de aula invertida, a fim de contribuir com o desempenho dos estudantes na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I (CDI-I) que, de acordo com dados obtidos pelo Sistema de Controle Acadêmico de Graduação (CAGR) da UFSC, desde o início dos cursos do CTJ, apresenta um alto índice de reprovação, conforme apresentado abaixo.

---

<sup>1</sup> Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para titulação no Curso de Pós-graduação lato sensu em Ciências e Tecnologia, da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Centro Tecnológico de Joinville, sob orientação do Prof. Dr. Alexandre Mikowski.

<sup>2</sup> Pedagoga Licenciada pelo Centro Universitário Claretiano. Técnica em Assuntos Educacionais do Centro Tecnológico de Joinville da Universidade Federal de Santa Catarina. E-mail: [luciana.dias@ufsc.br](mailto:luciana.dias@ufsc.br).

**Figura 1** – Índices semestrais de reprovação na disciplina de CDI-I

Fonte: Sistema Acadêmico de Graduação – CAGR/UFSC (2017).

O índice de reprovação na disciplina CDI-I oscila no intervalo de 50 a 80%, aproximadamente. Este elevado índice de reprovação gera um represamento de alunos na primeira fase. Em outras disciplinas que envolvem o ensino da matemática no ensino superior, assim como em CDI-I, o assunto reprovações é recorrente em muitas instituições, e por isso é motivo para investigação e discussão entre vários pesquisadores.

Para Frescki e Pigatto (2009), nos cursos superiores de ciências exatas, em especial na educação tecnológica, há um paradigma de educação tradicional, em que as aulas expositivas constituem a metodologia dominante, maneira pela qual se perpetua o desenvolvimento nos estudantes das mesmas habilidades de memorização e reprodução da educação básica. Por sua vez, os estudantes possuem maus hábitos de estudos e, de uma maneira geral, não desenvolvem autonomia quanto à aprendizagem, permanecendo dependentes do professor ou outros sujeitos. Sendo assim, pode-se concluir, segundo os autores, que as falhas no processo de ensino e aprendizagem podem ser oriundas da metodologia de ensino adotada pelo professor, da postura do aluno, de algum fator da instituição de ensino superior (IES) ou de alguma combinação das três causas.

De acordo com Keller et al.(2012), atribui-se à falta do domínio ferramental matemático, grande parte dos problemas enfrentados nas disciplinas de matemática básica e física, nas duas primeiras fases do curso, e também elevados índices de reprovações foram observados em diferentes disciplinas da área da matemática, tais como: Cálculo Diferencial e Integral I e II, Geometria Analítica, Álgebra Linear e Cálculo Vetorial.

Para Moraes e Valente (2014, *apud* Palis 2009), os professores da área de matemática, que ministram disciplinas para ingressantes no ensino superior, não possuem uma percepção clara dos conhecimentos básicos dos alunos e tendem a supervalorizá-los, ministrando assuntos difíceis acreditando que automaticamente vão absorver, ou subvalorizá-los, não ministrando assuntos ditos complicados por acreditar que não vão entender.

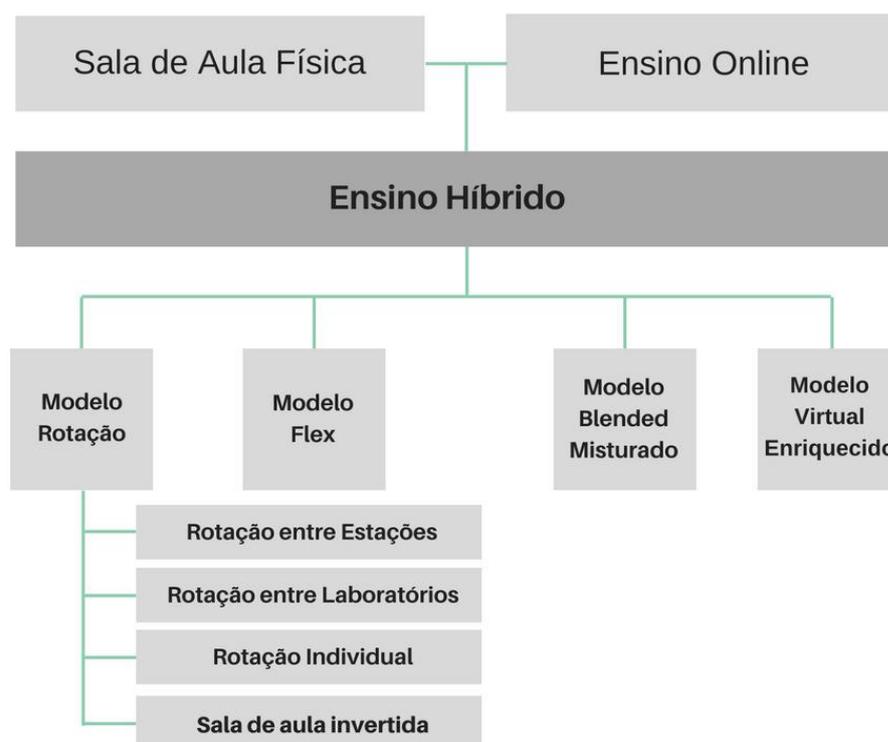
A necessidade de recuperar as deficiências em matemática básica, oriundas do ensino fundamental e médio se uniu à necessidade de mudanças na forma de ensinar e aprender, em que “o aluno seja protagonista e aprenda de forma mais autônoma, com o apoio de tecnologias” (PAVANELO; LIMA; 2017).

Inicialmente, faremos uma introdução no conceito de sala de aula invertida, seguida pelo relato da experiência e pela apresentação dos resultados obtidos. Esta pesquisa pode ser caracterizada aplicada, quanto à sua natureza, pois os resultados serão obtidos por meio da aplicação da metodologia de sala de aula invertida, com uma abordagem quantitativa e o procedimento para investigação será o estudo de caso.

## **2. O ENSINO HÍBRIDO E A SALA DE AULA INVERTIDA**

Segundo Staker e Horn (2012) *blended learning* ou ensino híbrido mescla momentos em que o aluno estuda conteúdos e instruções utilizando recursos *on line* e outros em que o ensino ocorre dentro da sala de aula, com interação entre alunos e professores. Durante as atividades *on line* o aluno dispõe de meios para controlar quando, onde, como e com quem vai estudar. Os conteúdos e instruções que serão estudados *on line*, devem ser preparados especificamente para a disciplina. Além disso, o momento presencial deve ter a supervisão do professor, valorizar as interações interpessoais e complementar as atividades *on line*, proporcionando um processo de ensino e de aprendizagem mais eficiente, interessante e personalizado. Esses autores definem quatro modelos de categorias de ensino híbrido ou *blended*: *flex*, *blended* misturado, virtual enriquecido e rotação:

**Figura 2** – Taxonomia do Ensino Híbrido.



Fonte: Adaptação de Staker e Horn (2012, p.5).

No modelo *flex*, a atividade principal do processo de ensino aprendizagem é o estudo dos conteúdos e instruções de forma *on line*. O professor ou outro adulto prestam apoio presencial de forma flexível e adaptável, conforme necessário, por meio de atividades como instrução de grupos pequenos, projetos de grupo e aulas particulares.

No modelo *blended* misturado o estudante pode optar por realizar uma ou mais disciplinas totalmente *on line* para complementar as disciplinas presenciais, quando, por exemplo, sua matriz curricular não oferece disciplinas presenciais do seu interesse.

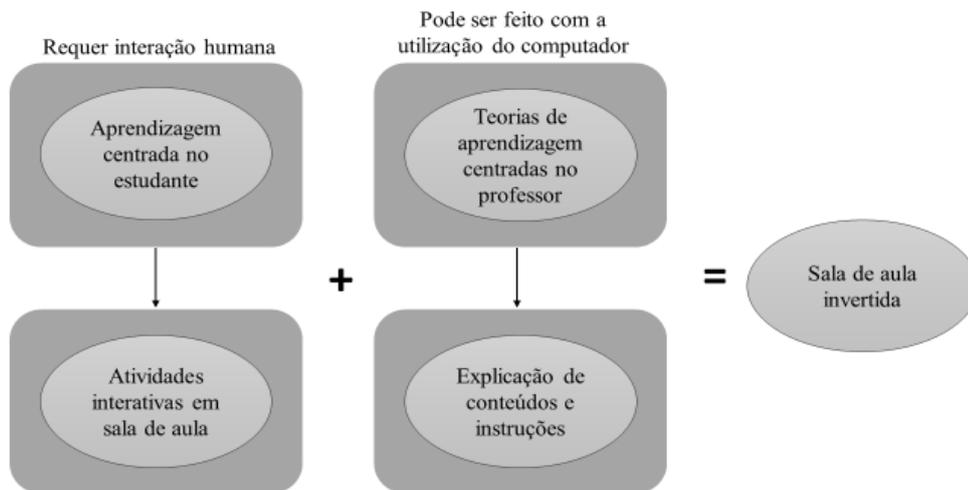
O modelo virtual enriquecido dá ênfase às disciplinas realizadas *on line* e o aluno pode realizar algumas atividades presenciais como experiências práticas, laboratórios ou uma disciplina presencial.

O modelo rotação é dividido em quatro subgrupos que proporcionam ao aluno a chance de circular por diferentes modalidades de aprendizagem. Um destes grupos é o rotação entre estações, que permite que o aluno circule, dentro da sala de aula por diferentes estações, sendo uma delas a estação de aprendizagem *on-line*, outra de desenvolvimento de projeto, trabalho em grupo ou, ainda, interagindo com o professor, tirando dúvidas. Outro subgrupo é

o da rotação entre laboratórios. O terceiro subgrupo é o da rotação individual, em que aluno circula entre diferentes modalidades de aprendizagem de acordo com horários prefixados. O quarto subgrupo, denominado sala de aula invertida (*flipped classroom*), consiste na ideia em que o aluno estude o conteúdo por meio virtual e a sala de aula se transforma no local ideal para dar início a interação professor-aluno, sanando todas as dúvidas e construindo atividades em grupo. O modelo sala de aula invertida permite o aluno o controle do local e do tempo em que realizará a atividade *on line*.

Para Bishop e Verleger (2013) há uma falta de consenso sobre o que é exatamente a sala de aula invertida, e consideram que as pesquisas acadêmicas sobre sua eficácia são limitadas. Estes autores definem a sala de aula invertida como uma técnica educacional dividida em duas partes: (i) atividades interativas em grupo, dentro da sala de aula e (ii) atividades fora da sala de aula, por meio de utilização do computador para assistir vídeos de conteúdos e instruções.

**Figura 3:** Sala de aula invertida (*Flipped classroom*).



Fonte: Adaptado de Bishop e Verleger (2013).

De acordo com Valente (2014), com as tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) surgiram várias modalidades de ensino a distância, entre eles o *blended learning*, ensino híbrido, que combina atividades presenciais e à distância. A sala de aula invertida, ou *flipped classroom*, como é internacionalmente conhecida, é uma destas possibilidades.

Ainda para Valente (2014, *apud* EDUCAUSE, 2012), a sala de aula invertida é uma modalidade *e-learning* na qual o aluno deve estudar o conteúdo e receber instruções *on line*, antes de frequentar a aula. A sala de aula passa a ser o local para trabalhar os conteúdos já estudados, realizando as atividades práticas como resolução de problemas e projetos, discussão em grupo, laboratórios, etc. Enquanto no ensino tradicional a sala de aula serve para o professor transmitir informação ao aluno que, após a aula deve estudar o material que foi transmitido e realizar alguma atividade de avaliação para mostrar que esse material foi assimilado, na abordagem da sala de aula invertida o aluno estuda antes e a aula se torna lugar de aprendizagem ativa, onde o professor trabalha as dificuldades dos alunos, através de perguntas, discussões e atividades práticas.

Valente (2014) destaca que alguns críticos discutem aspectos negativos da metodologia de sala de aula invertida, entre eles o fato que o modelo é dependente das tecnologias e isto pode criar um ambiente de aprendizagem desigual, pois alguns alunos podem não ter acesso à informação em casa e ficariam em desvantagem frente aos colegas que dispõem dos recursos tecnológicos. Um dos pontos negativos considerados mais problemáticos é o fato dos estudantes não estudarem antes das aulas e por esse motivo, não acompanharem o desenvolvimento da aula presencial.

Segundo Morán (2015), a educação formal é cada vez mais híbrida, pois não acontece apenas no espaço físico da sala de aula, mas também em vários espaços que fazem parte do cotidiano, inclusive o digital.

O que a tecnologia traz hoje é integração de todos os espaços e tempos. O ensinar e aprender acontece numa interligação simbiótica, profunda, constante entre o que chamamos mundo físico e mundo digital. Não são dois mundos ou espaços, mas um espaço estendido, uma sala de aula ampliada, que se mescla, hibridiza constantemente (MORÁN, 2015, p. 16).

Para Bergman e Sams (2016), o conceito de sala de aula invertida consiste, basicamente, em inverter o que é feito em sala de aula, que agora é executado em casa, e o que é tradicionalmente feito em casa, agora é realizado em sala de aula. Porém, significa muito mais que isso:

Não existe uma única maneira de inverter a sala de aula – não há essa coisa de a sala de aula invertida. Não existe metodologia específica a ser replicada, nem checklist a seguir que leve a resultados garantidos. Inverter a sala de aula tem mais a ver com certa mentalidade: a de deslocar a atenção do professor para o aprendiz e para a aprendizagem. Todo professor que optar pela inversão, terá uma maneira distinta de coloca-la em prática (BERGMAN; SAMS, 2016, p.10).

Bergman e Sams (2016), considerados os criadores da sala de aula invertida, apontam as vantagens desta metodologia: está próxima da realidade dos alunos, que estão sempre conectados com o mundo virtual; ajuda os estudantes ocupados, permitindo flexibilidade do tempo, pois os alunos podem acessar as aulas e atividades *on line* no horário e lugar que quiserem; ajuda os estudantes que enfrentam dificuldades, pois permite que o professor se dedique mais em sala de aula atendendo aos alunos que possuem mais dúvidas; concede aos alunos a capacidade de pausar os vídeos e compreender no seu tempo os conceitos; intensifica a relação professor-aluno, possibilitando que os professores conheçam melhor os estudantes; aumenta a interação aluno-aluno, com as atividades colaborativas em grupo; permite a verdadeira diferenciação atendendo à diversidade dos alunos existentes em sala de aula; muda o gerenciamento da sala de aula, com os alunos mais envolvidos nas atividades; torna a aula mais transparente; é uma ótima ferramenta na ausência dos professores; pode induzir o programa invertido de aprendizagem para o domínio, que consiste em um programa didático que os alunos progridem no seu próprio ritmo.

A ideia básica da aprendizagem para o domínio consiste em que os alunos alcancem uma série de objetivos no próprio ritmo. Em vez de todos os alunos se engajarem nos mesmos temas, cada um se concentra na busca de determinados objetivos. A aprendizagem para o domínio é promovida por meio de um currículo escolar com determinado corpo de conhecimentos em que o domínio de um objetivo é condição necessária para o sucesso nos objetivos subsequentes (BERGMAN; SAMS, 2016, p. 47).

Pavanelo e Lima (2017) analisaram uma experiência de sala de aula invertida, realizada no Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA). No início de 2015, os alunos de uma determinada turma da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I receberam orientações sobre a metodologia, que previa que o conteúdo teórico como teoremas, conceitos, definições, propriedades, fossem estudados antes da aula presencial, por meio de livros e de vídeo aulas selecionadas cuidadosamente pelo professor, na internet. Em sala de aula, os alunos se concentravam na resolução de listas de exercícios em grupo e de problemas de aplicação propostos pelo professor. Parte dos alunos demonstrou ansiedade por mudanças relacionadas ao processo de ensino e de aprendizagem e motivação, por se tratar de uma metodologia inovadora, porém, outros se mostraram dependentes das aulas expositivas, mas esse problema pode ser amenizado pela postura do professor ao mostrar ao aluno a necessidade dos estudos que precedem uma aula presencial e que, em caso de qualquer dificuldade, o professor estará presente como apoio, independente da existência de aulas expositivas.

Pavanelo e Lima (2017) consideram a sala de aula invertida uma opção interessante para o desenvolvimento da disciplina de Cálculo, mas sua aplicação requer mudanças na postura do professor, perante as aulas presenciais, escolha e elaboração de material didático eficiente e também, mudanças na postura dos alunos da turma. Concluem, também, que apesar das dificuldades enfrentadas com a experiência, existe a necessidade de atitudes inovadoras em sala de aula e que estas reflitam na postura dos alunos em prol de uma aprendizagem significativa e de uma formação profissional de qualidade.

### 3. METODOLOGIA

Os cursos do CTJ oferecem, anualmente, 400 vagas, distribuídas entre os cursos de Bacharelado Interdisciplinar em Mobilidade, Engenharia Aeroespacial, Engenharia Automotiva, Engenharia Ferroviária e Metroviária, Engenharia Mecatrônica, Engenharia Naval, Engenharia de Infraestrutura e Engenharia de Transportes e Logística.

Do total de vagas oferecidas, 70% são destinadas ao processo seletivo realizado pelo vestibular da UFSC e 30% dos candidatos são selecionados pelo SISU/MEC, sendo que 50% do total das vagas anuais são ocupadas no primeiro semestre e o restante, no segundo semestre, respeitando estritamente a ordem de classificação no processo seletivo que o candidato concorreu.

O Curso de Nivelamento de Matemática Básica foi oferecido aos ingressantes do segundo semestre letivo de 2017. Todos os estudantes que ingressariam nos cursos do CTJ em julho, foram convidados por meio de correio eletrônico para participar do curso, que aconteceria em um período de duas semanas, antes do início das aulas. O curso possui uma carga horária total de 33 horas, sendo 16 horas de aulas teóricas por vídeo-aulas e 17 horas de aulas práticas de resolução de exercícios. O objetivo geral foi conhecer o nível de conhecimento em matemática básica de uma amostra de alunos ingressantes e fazer uma revisão em alguns conteúdos do Ensino Médio, considerados base para a disciplina de CDI-I. A execução do curso foi realizada pelo Tutor do Programa Institucional de Apoio Pedagógico da UFSC (PIAPE), da área de Matemática e por tutores voluntários. A metodologia utilizada foi a Sala de Aula Invertida, em que os alunos deveriam assistir vídeos em casa utilizando um computador (*desktop ou notebook*) ou telefone celular (*smartphone*), anotando as eventuais dúvidas, que seriam discutidas em sala de aula, nos momentos de interação entre professor-aluno e aluno-aluno. Os vídeos foram cuidadosamente selecionados do YouTube<sup>BR</sup> no Canal Vestibulândia (Nerckie – YouTube), por professores do CTJ responsáveis pelo planejamento

do curso. Para os alunos que não possuíam computador ou internet em casa, foram disponibilizados os laboratórios de informática do CTJ. Em sala de aula, de acordo com a proposta de sala de aula invertida, os alunos deveriam solucionar problemas de forma individual, ou em grupo e esclarecer eventuais dúvidas que surgissem durante os vídeos.

A Figura 5 apresenta o cronograma previsto no Plano de Trabalho do Curso de Nivelamento em Matemática Básica (Apêndice I), referente às atividades desenvolvidas.

**Figura 5:** Cronograma do Plano de Trabalho

<b>Dias da Semana</b>	<b>Primeira Semana</b>	<b>Segunda Semana</b>
2ª Feira	Apresentação do Plano de trabalho Diagnóstico inicial.	Equação exponencial, logaritmo, função exponencial, função logarítmica, logaritmo decimal.
3ª feira	Frações, potenciação, radiciação, fatoração racionalização.	Inequação exponencial, inequação logarítmica, módulo, equações modulares.
4ª Feira	Equação do primeiro grau, equações do segundo grau, conjuntos, conjuntos numéricos.	Função modular, inequação modular.
5ª feira	Funções-conceitos básicos, funções de primeiro grau, funções de segundo grau.	Noções de Geometria e Trigonometria.
6ª feira	Função inversa, funções compostas, intervalos reais e inequações.	Noções de Geometria e Trigonometria. Diagnóstico Final.

Fonte: Autoria própria (2017)

Na primeira aula, houve a apresentação do Plano de Trabalho do Curso de Nivelamento, da metodologia que seria utilizada e também, a realização do Diagnóstico Inicial (Apêndice II). No decorrer da primeira semana de aulas, foram previstos vídeos e atividades sobre os seguintes conteúdos: frações, potenciação, radiciação, fatoração racionalização, equação do primeiro grau, equações do segundo grau, conjuntos, conjuntos numéricos, funções-conceitos básicos, funções de primeiro grau, funções de segundo grau, função inversa, funções compostas, intervalos reais e inequações.

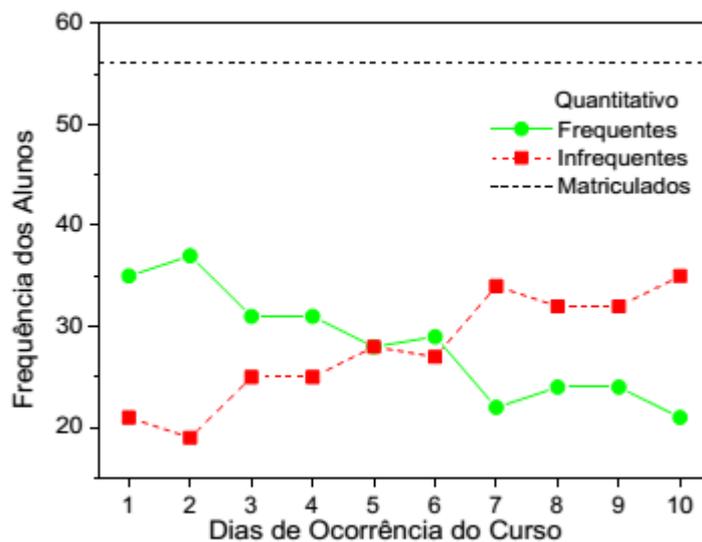
Para a semana de aula, foram previstos os seguintes conteúdos: equação exponencial, logaritmo, função exponencial, função logarítmica, logaritmo decimal, inequação exponencial, inequação logarítmica, módulo, equações modulares, função modular, inequação modular, noções de geometria e trigonometria. No último dia de aula, foi realizado o Diagnóstico Final (Apêndice III), para verificação do rendimento dos estudantes durante o

Curso de Nivelamento de Matemática Básica e análise da eficácia da metodologia de sala de aula invertida.

#### 4. RESULTADOS OBTIDOS

Além da análise do diagnóstico inicial e final, uma análise da frequência dos estudantes no Curso de Nivelamento de Matemática Básica foi realizada em todos os dias de ocorrência do curso, a qual é apresentada graficamente pela Figura 4.

**Figura 4:** Frequência dos alunos matriculados no curso em função dos dias de ocorrência do curso.



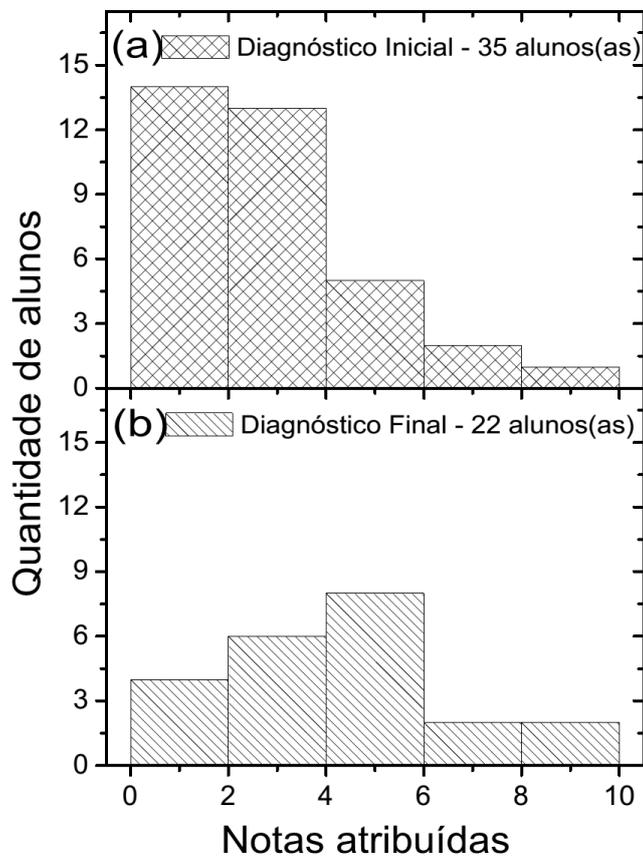
Fonte: Autoria própria (2017)

Analisando a Figura 4, observamos a linha pontilhada indica que 56 alunos estavam matriculados no curso, mas já no primeiro dia de aula, 35 alunos compareceram e 21 alunos faltaram. Observa-se ainda, que os alunos frequentes decrescem em função dos dias de ocorrência do curso, enquanto que, os alunos infrequentes crescem. E ainda, na segunda semana de aula, especificamente no 6º dia de curso, houve uma inversão entre os alunos frequentes e infrequentes. A causa da redução do número de participantes durante as aulas não foi investigada. Entretanto, os vídeos estavam disponíveis na *internet*, e algumas atividades desenvolvidas em sala de aula foram postadas nas redes sociais pelos tutores, o que pode ter permitido que o participante acessasse os conteúdos, mesmo não estando presente em sala de aula. Por fim, no último dia de curso, ou seja, no 10º dia, estavam presentes 22 alunos,

indicando uma frequência suficiente de 39,28% do total de alunos matriculados e 60,72% de frequência insuficiente, cálculos realizados para o total de alunos matriculados.

Na Figura 5 são apresentados os gráficos da quantidade de alunos em função das notas atribuídas nos diagnósticos inicial (Figura 5(a)) e final (Figura 5(b)), ou seja, os histogramas estatísticos. As correções dos diagnósticos seguiram a seguinte metodologia. Inicialmente foram atribuídos os conceitos para cada item das questões, sendo conceito Integral (I), Parcial (P) e Errado (E), com I para as questões totalmente corretas, P para as questões parcialmente corretas e E para as questões totalmente erradas. Na sequência, para os conceitos I, P e E foram atribuídas as notas 10,0 (dez vírgula zero); 5,0 (cinco vírgula zero) e 0,0 (zero), respectivamente. Cabe ressaltar que as provas foram resolvidas pelos alunos de forma individual e sem consulta, num tempo de 60 minutos.

**Figura 5:** Histograma estatístico para os diagnósticos inicial (Apêndice II) e final (Apêndice III) da quantidade de alunos em função das notas atribuídas.

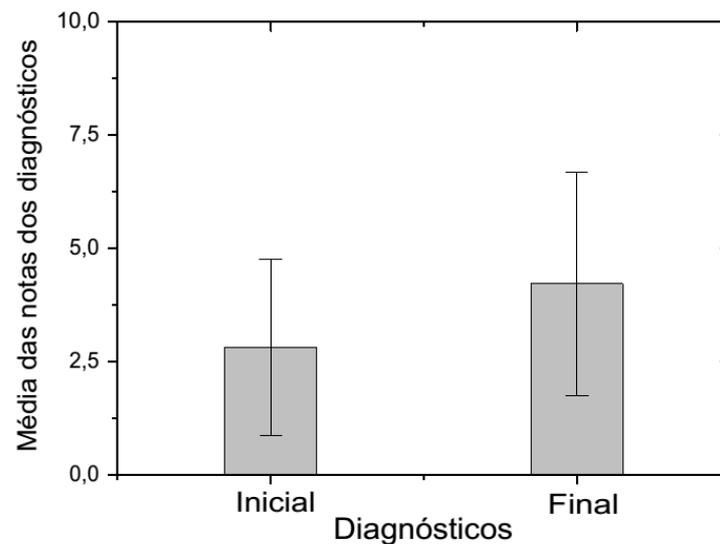


Fonte: Autoria própria (2017).

Na Figura 5(a), dos 35 alunos que fizeram o diagnóstico inicial, 4 (quatro) alunos tiraram nota superior a 5,0 (cinco vírgula zero), e conseqüentemente, 31 (trinta e um) tiraram nota inferior a 5,0. Para o diagnóstico final, Figura 5(b), dos 22 (vinte e dois) alunos que compareceram e fizeram a avaliação final do curso, 7 (sete) alunos tiraram nota superior a 5,0 (cinco vírgula zero) e 15 (quinze) alunos ficaram com notas abaixo de 5,0. Os dados indicam que houve um indicativo de melhora nas notas atribuídas, ao comparar-se o diagnóstico inicial com o final, mas, no entanto, cabe ressaltar que o tamanho da amostra diminuiu de 35 alunos para 22.

A Figura 6 mostra o resultado geral, ou seja, os valores da média e o desvio padrão das notas obtidas nos diagnósticos inicial e final, considerando as amostragens de 35 e 22 alunos, respectivamente.

**Figura 6:** Média e desvio padrão das notas dos diagnósticos inicial e final.



Fonte: Autoria própria (2017).

A média das notas do diagnóstico inicial foi 2,8 (dois vírgula oito), enquanto que para o diagnóstico final foi de 4,2 (quatro vírgula dois). Este resultado indica que a metodologia de sala de aula invertida pode ser uma alternativa interessante para estimular e potencializar o ensino-aprendizagem dos conteúdos de matemática básica, também chamado de Pré-Cálculo. No entanto, ao considerarmos a variabilidade das notas, ou seja, com o desvio padrão, ao compararmos os desempenhos nos diagnósticos inicial e final, os dados indicam que não

existe diferença estatística. Justifica-se essa expressiva variabilidade pelo amplo intervalo possível das notas atribuídas nas avaliações de diagnóstico, ou seja, de 0,0 (zero) a 10,0 (dez vírgula zero).

Dentro deste contexto, uma questão norteadora para o futuro que pode ser lançada é: Por que não utilizar esta metodologia no ensino superior, especificamente na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral I em caráter experimental? Esse é um desafio interessante para verificar a eficácia da metodologia de sala de aula invertida no ensino superior, considerando que, para Bergman e Sams (2016), a sala de aula invertida é um sistema que permite que os professores personalizem o ensino para cada aluno e que contém elementos de um ambiente propício à aprendizagem para o domínio, onde o estudante conquista os objetivos e aprendizagem no seu próprio ritmo, pois podem avançar mais rapidamente ou mais lentamente, conforme seu ritmo de aprendizagem. Estes autores explicam que os alunos a flexibilização do tempo e do espaço de aprendizagem é apreciada pelos alunos, pois como a instrução é gravada, eles podem assistir quantas vezes quiserem, podem pausar o professor e retroceder a aula ou avançar. Para alguns de alguns estudantes, os professores avançam com muita rapidez ou com muita lentidão, assim “o recurso de pausar o professor ajuda esses alunos no gerenciamento do tempo (BERGMAN; SAMS; 2016).

## 5. CONCLUSÃO

Analisou-se, neste trabalho, uma experiência de ensino híbrido com a aplicação da sala de aula invertida em um Curso de Nivelamento em Matemática Básica para ingressantes em cursos de Engenharias e Bacharelado Interdisciplinar em Mobilidade.

Para Valente (2014) a sala de aula invertida é uma modalidade de *e-learning* na qual o conteúdo e as instruções devem ser estudados *on-line* antes de o aluno frequentar a sala de aula, que passa a ser o local para trabalhar os conteúdos já estudados, realizando atividades práticas como resolução de problemas e projetos, discussão em grupo. Entretanto, para Bergman e Sams (2016) inverter a sala de aula tem mais a ver com a ideia de deslocar a atenção do professor para o aprendiz e para a aprendizagem.

Com o estudo do referencial teórico, concluímos que a sala de aula invertida contribui para a formação da autonomia dos estudantes, pois estes assumem a responsabilidade de estudar antes das aulas, por meio da utilização das TDICs e de gerenciar os estudos, considerando que “o aluno dispõe de meios para controlar quando, onde, como e com quem vai estudar” (STAKER; HORN; 2012).

A metodologia de sala de aula invertida transforma o ambiente da sala de aula em espaço de aprendizagem ativa e de interação humana e não apenas de transmissão de conhecimento. Outro aspecto positivo é que o professor tem mais tempo para interagir com os alunos, pois a sala de aula transforma-se em espaço de discussão e de resolução de problemas.

Análise dos resultados obtidos com a aplicação do diagnóstico inicial e final demonstrou que a experiência foi positiva para a aprendizagem dos alunos, considerando que a média das notas atribuídas nos diagnósticos melhorou no decorrer do curso. Porém, é importante ressaltar que para que a metodologia seja eficaz, é necessária a mudança de postura do aluno e do professor. O primeiro deve compreender que o sucesso da aprendizagem dependerá de sua responsabilidade em estudar os conteúdos programados e realizar as atividades propostas de forma autônoma, nos ambientes virtuais de aprendizagem, além de ter participação ativa nas atividades desenvolvidas na sala de aula presencial, seja em atividades individuais ou em grupo. O segundo deve compreender que não exercerá mais o papel de transmissor de conhecimentos, mas sim de mediador do processo de ensino aprendizagem, contribuindo para a construção da autonomia do estudante perante o conhecimento, compreendendo que não haverá substituição de professores por vídeos *on line*, pois as aprendizagens mais significativas são aquelas que ocorrem em momentos de interação, em sala de aula.

Como continuidade do trabalho, propõe-se uma nova pesquisa com a aplicação de sala de aula invertida, por meio de uma abordagem quantitativa e qualitativa. Nesta nova pesquisa deverão ser feitas entrevistas com alunos e professores para coletar dados sobre as percepções dos discentes e docentes sobre a metodologia. Para que o aproveitamento dos alunos seja verificado com mais precisão, sugere-se a aplicação do diagnóstico inicial e final com identificação dos participantes. Desta forma, será possível observar se a população investigada no diagnóstico inicial é a mesma do final e se houve progresso na aprendizagem dos alunos. Sugere-se, também, a exploração da plataforma Moodle como ambiente virtual de aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

- BERGMAN, Jonathan; AARON, Sams. Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem. Tradução Afonso Celso da Cunha Serra. 1. Ed. Rio de Janeiro. LTC, 2017.
- BISHOP, Jacob Lowell; A VERLEGER, Dr. Matthew. The Flipped Classroom: A Survey of the Research. 2013. Disponível em:  
<<https://www.asee.org/public/conferences/20/papers/6219/view>>. Acesso em: 01 nov. 2017.
- FRESCKI, Franciele Buss; PIGATTO Priscila. Dificuldades na aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral na Educação Tecnológica: proposta de um Curso de Nivelamento. I Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, Ponta Grossa, p.910-917, 2009. Disponível em  
[http://www.sinect.com.br/anais2009/artigos/10%20Ensinodematematica/Ensinodematematica\\_artigo6.pdf](http://www.sinect.com.br/anais2009/artigos/10%20Ensinodematematica/Ensinodematematica_artigo6.pdf). Acesso em 25 out. 2017.
- KELLER, Susie Cristine et al. Estratégias para recuperação de alunos reprovados nas disciplinas do ciclo básico do curso de engenharia da mobilidade. 2012. Disponível em:  
<<http://www.abcm.org.br/anais/conem/2012/PDF/CONEM2012-0557.PDF>>. Acesso em: 11 set. 2017
- MORAES, Ramon Lopes de; VALENTE, Pedro Santos. Fundamentos de Matemática: Uma Análise das Dificuldades Apresentadas pelos Integrantes nos Cursos de Engenharia da Universidade Federal do Pará em 2014. 2016. Disponível em:  
<<file:///C:/Users/Luciana/Downloads/38470-207451-2-PB.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2017.
- MORÁN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. 2015. Disponível em:  
<[http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando\\_moran.pdf](http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf)>. Acesso em: 11 set. 2017.
- MORAN, Kristen; MILSON Amy. The Flipped Classroom in Counselor Education. 2015. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/j.1556-6978.2015.00068.x/full>. Acesso em: 31 out. 2017.
- PAVANELO, Elisangela; LIMA, Renan. Sala de aula invertida: a análise de uma experiência na disciplina de Cálculo I. Bolema, Rio Claro, v. 31, n. 58, p.739-759, ago. 2017. Mensal.
- STAKER Heather; HORN Michael B. Classifying K–12 Blended Learning. 2012. Disponível em: <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED535180.pdf>. Acesso em 30 out. 2017.
- VALENTE, José Armando. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. Educar em Revista, [s.l.], n. 4, p.79-97, 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0104-4060.38645>.
- CAGR. Sistema Acadêmico de Graduação. UFSC. Acesso em: 25 out. 2017.

### **ABSTRACT**

This article presents a blended learning experience through the application of the flipped classroom methodology in a Basic Mathematics Leveling Course for students enrolled in Engineering and Interdisciplinary Bachelor Degree programs in the Mobility of the Technological Center of Joinville (CTJ), the University Federal of Santa Catarina. The flipped classroom proposes that the contents and instructions should be presented to the students online and should be studied before the classroom lessons. In this way, the classroom becomes a space for human interaction between students and teachers. The main motivation for the work is the high failure rates in the discipline of Differential and Integral Calculus I, in the first phase of the courses of the CTJ and the need to develop innovative methodologies of teaching learning, which make students more active during classes. The data collection was developed through an applied research, with quantitative approach. Analysis of the results between the initial and final diagnosis showed that there was progress in student learning.

**Keywords:** Basic Mathematics. Blended Learning. Flipped Classroom.

## APÊNDICE I

### Plano de Trabalho do Curso

1



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS JOINVILLE  
CENTRO TECNOLÓGICO DE JOINVILLE – CTJ  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIAS DA MOBILIDADE - EMB  
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE APOIO PEDAGÓGICO AOS  
ESTUDANTES - PIAPE

#### I. IDENTIFICAÇÃO

**Nome do curso:** Nivelamento em Matemática Básica – Curso de Inverno 2017.

**Carga horária total:** 33 horas.

**Ministrantes:** Tutor do PIAPE e Tutores(as) Voluntários(as), conforme discriminado em equipe.

**Local:** Sala A209, bloco A, do Centro Tecnológico de Joinville (CTJ).

#### II. EQUIPE

##### Ministrantes:

- ✓ **Tutor do PIAPE:** Gustavo Scheid Prass,  
Docente Substituto do Departamento de Engenharias da Mobilidade (EMB) e Tutor do Programa Institucional de Apoio Pedagógico aos Estudantes (PIAPE) do CTJ.
- ✓ **Tutores(a) Voluntários(a):** Cláudia Regina Unisesky, Lucas Remor Costa, Lucas Rodrigues Neme, Victor Hugo Dagnoni e Vítor Botelho de Souza,  
Alunos de Graduação do CTJ.

##### Organizadores:

- ✓ **Professores:** Alexandre Mikowski e Rafael Machado Casali,  
Docentes Efetivos do EMB.
- ✓ **Técnicos Administrativos:** Luciana Reginato Dias e Mariane Duarte, respectivamente,  
Técnica em Assuntos Educacionais e Assistente em Administração do CTJ.

#### III. CONTEÚDO

Frações, Potenciação, Radiciação, Fatoração, Racionalização, Equações (do 1º grau, do 2º grau, exponencial, logarítmica, modular), Conjuntos, Conjuntos Numéricos, Funções, Intervalos Reais, Inequações, Noções de Geometria e Trigonometria.

#### IV. OBJETIVO

Revisar e atualizar conteúdos de Matemática Básica para alunos ingressos no CTJ.

#### V. METODOLOGIA

- ✓ **Aulas teóricas** (aproximadamente 16 horas) em **vídeoaulas** do Nerckie, disponibilizadas no **YouTube**.
- ✓ **Aulas práticas** (aproximadamente 17 horas) de **resolução de exercícios** serão **ministradas** pelos **Tutores(a) Voluntários(a)** e pelo **Tutor do PIAPE**, para alunos distribuídos em grupos ou individualmente.

#### VI. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

O(a) aluno(a) com frequência de 75% e com aproveitamento de 60% na avaliação final, receberá um certificado de 33 horas de participação, sendo 16 horas (aulas teóricas - EAD) e 17 horas (aulas práticas - presenciais).

#### VII. CRONOGRAMA

O curso ocorrerá de 17 a 28 de julho de 2017, das 13h30min às 15h10min, de segunda-feira à sexta-feira, conforme os 10 (dez) Quadros ao final deste plano.

#### VIII. BIBLIOGRAFIA

BOULOS, P. **Pré-Cálculo**. 1ª ed. São Paulo: Pearson Makron Books, 2001. ISBN 978-85-346-1221-0.

DEMANA, Franklin D. et al. **Pré-cálculo**. 7ª ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009. ISBN 978-85-88639-37-9.

YOUTUBE. **Links das Vídeoaulas do Vestibulândia.com**. Disponível no período de 19/07/2012 à 23/08/2012 no site: < <https://www.youtube.com/user/nerckie> >

SANTOS, C. A. M. dos **Matemática**. 7ª ed. São Paulo: Editora Ática, 2003. ISBN 85-08-08624-5.

**Quadro 1 – 1ª Semana: Programação para 17/07/2017.**

<b>Conteúdos</b>	<b>Tutores(a)</b>
<b>Plano do curso</b> <b>Diagnóstico inicial</b>	Claudia Regina Unisesky, Lucas Rodrigues Neme, Victor Hugo Dagnoni e Vitor Botelho de Souza

**Quadro 2 – 1ª Semana: Programação para 18/07/2017.**

Conteúdos e Links das vídeoaulas	Tutores(a)
<p><b>Frações</b>            Parte 1 - <a href="https://youtu.be/A92n_aaZck4">https://youtu.be/A92n_aaZck4</a>            Parte 2 - <a href="https://youtu.be/UbQ6WpXdH3A">https://youtu.be/UbQ6WpXdH3A</a>            Parte 3 - <a href="https://youtu.be/Zhfb9BNCCeGQ">https://youtu.be/Zhfb9BNCCeGQ</a></p> <p><b>Potenciação</b>            Parte 1 - <a href="https://youtu.be/5tV-6W5_TLA">https://youtu.be/5tV-6W5_TLA</a></p> <p><b>Radiciação</b>            Parte 1 - <a href="https://youtu.be/K73GLTmT8Ys">https://youtu.be/K73GLTmT8Ys</a>            Parte 2 - <a href="https://youtu.be/c-cO01jXT7k">https://youtu.be/c-cO01jXT7k</a>            Parte 3 - <a href="https://youtu.be/tuz3JHn88wY">https://youtu.be/tuz3JHn88wY</a></p> <p><b>Fatoração</b>            Parte 1 - <a href="https://youtu.be/V7kVdkNTN8A">https://youtu.be/V7kVdkNTN8A</a>            Parte 2 - <a href="https://youtu.be/6Q2DUDUbkhS">https://youtu.be/6Q2DUDUbkhS</a>            Parte 3 - <a href="https://youtu.be/AML025Vop3o">https://youtu.be/AML025Vop3o</a>            Parte 4 - <a href="https://youtu.be/VEKQt2B6vhY">https://youtu.be/VEKQt2B6vhY</a></p> <p><b>Racionalização</b>            Parte 1 - <a href="https://youtu.be/qvVV_6mYVgo">https://youtu.be/qvVV_6mYVgo</a>            Parte 2 - <a href="https://youtu.be/sL9_2Z4J-dM">https://youtu.be/sL9_2Z4J-dM</a>            Parte 3 - <a href="https://youtu.be/nyNCZrw1snU">https://youtu.be/nyNCZrw1snU</a>            Parte 4 - <a href="https://youtu.be/v_cyVkf-EJc">https://youtu.be/v_cyVkf-EJc</a></p>	<p>Vitor Botelho de Souza</p>

**Quadro 3 – 1ª Semana: Programação para 19/07/2017.**

Conteúdos e Links das vídeoaulas	Tutores(a)
<p><b>Equação do Primeiro Grau</b></p> <p>Parte 1 - <a href="https://youtu.be/g6ANadRKiOs">https://youtu.be/g6ANadRKiOs</a></p> <p>Parte 2 - <a href="https://youtu.be/11x8IU9Q5G8">https://youtu.be/11x8IU9Q5G8</a></p> <p>Parte 3 - <a href="https://youtu.be/1SMfQWzcA94">https://youtu.be/1SMfQWzcA94</a></p> <p><b>Equações do Segundo Grau</b></p> <p>Parte 1 - <a href="https://youtu.be/3qs463FeXlo">https://youtu.be/3qs463FeXlo</a></p> <p>Parte 2 - <a href="https://youtu.be/pIroABoqhUI">https://youtu.be/pIroABoqhUI</a></p> <p>Parte 3 - <a href="https://youtu.be/LJ8bFPA6xAM">https://youtu.be/LJ8bFPA6xAM</a></p> <p><b>Conjuntos</b></p> <p>Parte 1 - <a href="https://youtu.be/1zxL3MYdK04">https://youtu.be/1zxL3MYdK04</a></p> <p>Parte 2 - <a href="https://youtu.be/bQ42UcLEjoY">https://youtu.be/bQ42UcLEjoY</a></p> <p>Parte 3 - <a href="https://youtu.be/XetNn3fNjMo">https://youtu.be/XetNn3fNjMo</a></p> <p>Parte 4 - <a href="https://youtu.be/ERrIYN-TIIo">https://youtu.be/ERrIYN-TIIo</a></p> <p>Parte 5 - <a href="https://youtu.be/FWs4qBxo_dw">https://youtu.be/FWs4qBxo_dw</a></p> <p>Parte 6 - <a href="https://youtu.be/Fdw3EMxVGv4">https://youtu.be/Fdw3EMxVGv4</a></p> <p><b>Conjuntos Numéricos</b></p> <p>Parte 1 - <a href="https://youtu.be/FL6WQG6Z5tQ">https://youtu.be/FL6WQG6Z5tQ</a></p> <p>Parte 2 - <a href="https://youtu.be/19Gx6x5EKIg">https://youtu.be/19Gx6x5EKIg</a></p> <p>Parte 3 - <a href="https://youtu.be/5luhLfmp6ig">https://youtu.be/5luhLfmp6ig</a></p>	<p>Claudia Regina Unisesky, Lucas Rodrigues Neme e Vitor Botelho de Souza</p>

**Quadro 4 – 1ª Semana: Programação para 20/07/2017.**

Conteúdos e Links das vídeoaulas	Tutores(a)
<p><b>Funções – Conceitos Básicos</b></p> <p>Parte 1 - <a href="https://youtu.be/DfTXY698rJ0">https://youtu.be/DfTXY698rJ0</a></p> <p>Parte 2 - <a href="https://youtu.be/ulq3V7IlcSI">https://youtu.be/ulq3V7IlcSI</a></p> <p>Parte 3 - <a href="https://youtu.be/vTJCbbHFmXU">https://youtu.be/vTJCbbHFmXU</a></p> <p>Parte 4 - <a href="https://youtu.be/H7CqfB5fqs8">https://youtu.be/H7CqfB5fqs8</a></p> <p><b>Funções de Primeiro Grau</b></p> <p>Parte 1 - <a href="https://youtu.be/pYqp-57y0D8">https://youtu.be/pYqp-57y0D8</a></p> <p>Parte 2 - <a href="https://youtu.be/ktE0uuDMqyw">https://youtu.be/ktE0uuDMqyw</a></p> <p><b>Funções Segundo Grau</b></p> <p>Parte 1 - <a href="https://youtu.be/W7NbQuiNnsc">https://youtu.be/W7NbQuiNnsc</a></p> <p>Parte 2 - <a href="https://youtu.be/b7KqWu1yYWs">https://youtu.be/b7KqWu1yYWs</a></p> <p>Parte 3 - <a href="https://youtu.be/xIZ6v8_yZXE">https://youtu.be/xIZ6v8_yZXE</a></p> <p>Parte 4 - <a href="https://youtu.be/LUFqHcV-mFU">https://youtu.be/LUFqHcV-mFU</a></p> <p>Parte 5 - <a href="https://youtu.be/16E9ewkLBmY">https://youtu.be/16E9ewkLBmY</a></p> <p>Parte 6 - <a href="https://youtu.be/tZepLLeMjuE">https://youtu.be/tZepLLeMjuE</a></p> <p>Parte 7 - <a href="https://youtu.be/4FTFKqQTfbQ">https://youtu.be/4FTFKqQTfbQ</a></p>	<p>Vitor Botelho de Souza</p>

**Quadro 5 – 1ª Semana: Programação para 21/07/2017.**

Conteúdos e Links das vídeoaulas	Tutores(a)
<b>Função Inversa</b>	
Parte 1 - <a href="https://youtu.be/LQjfnE3Lswg">https://youtu.be/LQjfnE3Lswg</a>	
<b>Funções Compostas</b>	
Parte 1 - <a href="https://youtu.be/avn4eRRAqCA">https://youtu.be/avn4eRRAqCA</a>	
<b>Intervalos Reais</b>	
Parte 1 - <a href="https://youtu.be/nYM8ub2fvL0">https://youtu.be/nYM8ub2fvL0</a>	
Parte 2 - <a href="https://youtu.be/XfN8T7vIJUY">https://youtu.be/XfN8T7vIJUY</a>	
Parte 3 - <a href="https://youtu.be/pZWzefxSZNY">https://youtu.be/pZWzefxSZNY</a>	Claudia Regina Unisesky,
Parte 4 - <a href="https://youtu.be/b96wtO8tEal">https://youtu.be/b96wtO8tEal</a>	Lucas Rodrigues Neme
Parte 5 - <a href="https://youtu.be/POsCsyDQbYc">https://youtu.be/POsCsyDQbYc</a>	e
	Vitor Botelho de Souza
<b>Inequações</b>	
Parte 1 - <a href="https://youtu.be/G_k7qrbMguE">https://youtu.be/G_k7qrbMguE</a>	
Parte 2 - <a href="https://youtu.be/JVMj1-xPvml">https://youtu.be/JVMj1-xPvml</a>	
Parte 3 - <a href="https://youtu.be/D4X3xRLIVUQ">https://youtu.be/D4X3xRLIVUQ</a>	
Parte 4 - <a href="https://youtu.be/mswdWkY2Ys0">https://youtu.be/mswdWkY2Ys0</a>	
Parte 5 - <a href="https://youtu.be/tqYdfVIfok0">https://youtu.be/tqYdfVIfok0</a>	
Parte 6 - <a href="https://youtu.be/4e2SGfvE-bY">https://youtu.be/4e2SGfvE-bY</a>	
Parte 7 - <a href="https://youtu.be/OJlfwpz8bgM">https://youtu.be/OJlfwpz8bgM</a>	
Parte 8 - <a href="https://youtu.be/F827POnd70E">https://youtu.be/F827POnd70E</a>	
Parte 9 - <a href="https://youtu.be/Gb-zx80R7p8">https://youtu.be/Gb-zx80R7p8</a>	
Parte 10 - <a href="https://youtu.be/RMktQ1TpV3g">https://youtu.be/RMktQ1TpV3g</a>	

**Quadro 6 - 2ª Semana: Programação para 24/07/2017.**

Conteúdos	Tutores(a)
<p><b>Equação Exponencial</b></p>	
<p>Parte 1 - <a href="https://youtu.be/bKncTaE-gCc">https://youtu.be/bKncTaE-gCc</a></p>	
<p>Parte 2 - <a href="https://youtu.be/h2ACYTmGLLg">https://youtu.be/h2ACYTmGLLg</a></p>	
<p><b>Logaritmo</b></p>	
<p>Parte 1 - <a href="https://youtu.be/HifrYF7cKsQ">https://youtu.be/HifrYF7cKsQ</a></p>	
<p>Parte 2 - <a href="https://youtu.be/yC0q4mO9co0">https://youtu.be/yC0q4mO9co0</a></p>	
<p>Parte 3 - <a href="https://youtu.be/2s1qFnkM3ak">https://youtu.be/2s1qFnkM3ak</a></p>	
<p>Parte 4 - <a href="https://youtu.be/udvX4J5LGA0">https://youtu.be/udvX4J5LGA0</a></p>	<p>Lucas Remor Costa</p>
	<p>e</p>
<p><b>Função Exponencial</b></p>	<p>Vitor Botelho de Souza</p>
<p>Parte 1 - <a href="https://youtu.be/7_T2JGEqZgg">https://youtu.be/7_T2JGEqZgg</a></p>	
<p><b>Função Logarítmica</b></p>	
<p>Parte 1 - <a href="https://youtu.be/B65JnNhOOgU">https://youtu.be/B65JnNhOOgU</a></p>	
<p>Parte 2 - <a href="https://youtu.be/8Z86BqSeUGc">https://youtu.be/8Z86BqSeUGc</a></p>	
<p>Parte 3 - <a href="https://youtu.be/XxiM5gckjs0">https://youtu.be/XxiM5gckjs0</a></p>	
<p><b>Logaritmo Decimal</b></p>	
<p>Parte 1 - <a href="https://youtu.be/Ryrh9aMM-18">https://youtu.be/Ryrh9aMM-18</a></p>	
<p>Parte 2 - <a href="https://youtu.be/EOf4Lfr_p-Q">https://youtu.be/EOf4Lfr_p-Q</a></p>	
<p>Parte 3 - <a href="https://youtu.be/CAW-rX5ztRI">https://youtu.be/CAW-rX5ztRI</a></p>	
<p>Parte 4 - <a href="https://youtu.be/LYy14VPSwmQ">https://youtu.be/LYy14VPSwmQ</a></p>	

**Quadro 7 - 2ª Semana: Programação para 25/07/2017.**

Conteúdos	Tutores(a)
<b>Inequação Exponencial</b>	
Parte 1 - <a href="https://youtu.be/XBf8RanaB-U">https://youtu.be/XBf8RanaB-U</a>	
Parte 2 - <a href="https://youtu.be/yieSE3A0nJs">https://youtu.be/yieSE3A0nJs</a>	
<b>Inequação Logarítmica</b>	
Parte 1 - <a href="https://youtu.be/eGDHbkrX2b8">https://youtu.be/eGDHbkrX2b8</a>	
Parte 2 - <a href="https://youtu.be/tr5pucDmuRI">https://youtu.be/tr5pucDmuRI</a>	Lucas Remor Costa
 	e
<b>Módulo</b>	Vitor Botelho de Souza
Parte 1 - <a href="https://youtu.be/kLNdeRy4SHU">https://youtu.be/kLNdeRy4SHU</a>	
Parte 2 - <a href="https://youtu.be/IwbPquJgqgg">https://youtu.be/IwbPquJgqgg</a>	
<b>Equações Modulares</b>	
Parte 1 - <a href="https://youtu.be/1-D4-h2eSms">https://youtu.be/1-D4-h2eSms</a>	
Parte 2 - <a href="https://youtu.be/szVXNUoSI0A">https://youtu.be/szVXNUoSI0A</a>	
Parte 3 - <a href="https://youtu.be/GhtNT1Yae3s">https://youtu.be/GhtNT1Yae3s</a>	
Parte 4 - <a href="https://youtu.be/-yhOqB2qHX8">https://youtu.be/-yhOqB2qHX8</a>	
Parte 5 - <a href="https://youtu.be/S9IOOZsq_E8">https://youtu.be/S9IOOZsq_E8</a>	

**Quadro 8 - 2ª Semana: Programação para 26/07/2017.**

<b>Conteúdos</b>	<b>Tutores(a)</b>
<b>Função Modular</b>	
Parte 1 - <a href="https://youtu.be/68s-LannfSI">https://youtu.be/68s-LannfSI</a>	
Parte 2 - <a href="https://youtu.be/jrc5K4vo-EE">https://youtu.be/jrc5K4vo-EE</a>	
Parte 3 - <a href="https://youtu.be/mgmHDqA6OYo">https://youtu.be/mgmHDqA6OYo</a>	Lucas Remor Costa
Parte 4 - <a href="https://youtu.be/gnpMLEE8tIs">https://youtu.be/gnpMLEE8tIs</a>	e
Parte 5 - <a href="https://youtu.be/I5-CWehCarM">https://youtu.be/I5-CWehCarM</a>	Vitor Botelho de Souza
<b>Inequação Modular</b>	
Parte 1 - <a href="https://youtu.be/tAHuaep8nek">https://youtu.be/tAHuaep8nek</a>	
Parte 2 - <a href="https://youtu.be/CeHW1jkEw80">https://youtu.be/CeHW1jkEw80</a>	
Parte 3 - <a href="https://youtu.be/zw6lqTBxM5w">https://youtu.be/zw6lqTBxM5w</a>	

**Quadro 9 - 2ª Semana: Programação para 27/07/2017**

<b>Conteúdos</b>	<b>Tutores(a)</b>
<b>Noções de Geometria e Trigonometria</b>	
Parte 1 - <a href="https://youtu.be/qPTk1NafnTU">https://youtu.be/qPTk1NafnTU</a>	
Parte 2 - <a href="https://youtu.be/Idfz_ZXWaRE">https://youtu.be/Idfz_ZXWaRE</a>	
Parte 3 - <a href="https://youtu.be/BCgIn4vfDtw">https://youtu.be/BCgIn4vfDtw</a>	Lucas Remor Costa
Parte 4 - <a href="https://youtu.be/qYEgguCs84">https://youtu.be/qYEgguCs84</a>	e
Parte 5 - <a href="https://youtu.be/tU_5Y9Zo6Rg">https://youtu.be/tU_5Y9Zo6Rg</a>	Vitor Botelho de Souza
Parte 6 - <a href="https://youtu.be/Cbx5NMFuhs8">https://youtu.be/Cbx5NMFuhs8</a>	
Parte 7 - <a href="https://youtu.be/AiMicde39IM">https://youtu.be/AiMicde39IM</a>	

**Quadro 10 - 2ª Semana: Programação para 28/07/2017**

<b>Conteúdos</b>	<b>Tutores(a)</b>
<b>Noções de Geometria e Trigonometria</b> Parte 8 - <a href="https://youtu.be/g5Utnv3_NVw">https://youtu.be/g5Utnv3_NVw</a> Parte 9 - <a href="https://youtu.be/iqxpWQlvrtA">https://youtu.be/iqxpWQlvrtA</a>  <b>2ª Avaliação - Diagnóstico Final</b>	Lucas Remor Costa  e  Vitor Botelho de Souza

## APÊNDICE II

### Diagnóstico Inicial



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS JOINVILLE  
CENTRO TECNOLÓGICO DE JOINVILLE - CTJ  
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE APOIO PEDAGÓGICO AOS  
ESTUDANTES – PIAPE  
Nivelamento em Matemática Básica – Curso de Inverno  
Diagnóstico Inicial

1) Substituir corretamente o pontilhado pelos símbolos  $\in$ ,  $\notin$ ,  $\subset$  e  $\subsetneq$ :

a)  $\sqrt{16}$  ..... Q    b)  $\frac{20}{4}$  .....  $\mathbb{N}^*$     c)  $\sqrt{-4}$  ..... R    d)  $\{-1, 2, 4\}$  ..... Z    e) Q .....  $\mathbb{R}^*$

2) Efetue as operações:

a)  $\frac{2}{3} + \frac{1}{4} - \frac{1}{5}$                       b)  $\frac{1}{6} - \frac{4}{5} \cdot \frac{5}{3}$                       c)  $\frac{33}{25} \cdot \frac{20}{77}$                       d)  $\frac{2}{3} \div \frac{4}{5}$

3) Racionalize:

a)  $\frac{1}{\sqrt{x}}$                       b)  $\sqrt[5]{\frac{x^2}{y^3}}$                       c)  $\frac{3}{\sqrt{3}}$

4) Dadas as funções reais  $f(x) = 3x + a$  e  $g(x) = 2x - 5$ , calcular  $a$  de modo que  $f(g(x)) = g(f(x))$ .

5) Resolver a inequação  $\sqrt{-x^2 + 5x - 6} > 0$  em  $\mathbb{R}$ .

6) Resolver as seguintes equações em  $\mathbb{R}$ :

a)  $2^x = 16$                       b)  $\left(\frac{1}{3}\right)^x = 81$                       c)  $(\sqrt{2})^x = 64$

7) Calcular o valor de  $\log_b \frac{x^2}{\sqrt[3]{y}}$ , sabendo que  $\log_b x = -2$  e  $\log_b y = 3$ .

8) Resolver a equação modular  $|3x - 9| = |x + 5|$ .

## APÊNDICE III

### Diagnóstico Final



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CAMPUS JOINVILLE  
CENTRO TECNOLÓGICO DE JOINVILLE - CTJ  
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE APOIO PEDAGÓGICO AOS  
ESTUDANTES – PIAPE  
Nivelamento em Matemática Básica – Curso de Inverno  
Diagnóstico Final

1) Substituir corretamente o pontilhado pelos símbolos  $\in$ ,  $\notin$ ,  $\subset$  e  $\subsetneq$  :

a)  $\sqrt{16}$  \_\_\_\_ Q    b)  $\frac{20}{4}$  \_\_\_\_  $\mathbb{N}^*$     c)  $\sqrt{-4}$  \_\_\_\_ R    d)  $\{-1, 2, 4\}$  \_\_\_\_ Z    e) Q \_\_\_\_  $\mathbb{R}^*$

2) Efetue as operações:

a)  $\frac{2}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5}$                       b)  $\frac{1}{6} \cdot \frac{4}{5} - \frac{5}{3}$                       c)  $\frac{2}{3} \div \frac{4}{5}$

3) Racionalize:

a)  $\frac{4}{\sqrt{3}-\sqrt{5}}$                       b)  $\sqrt[5]{\frac{x^2}{y^3}}$                       c)  $\frac{3}{\sqrt{3}}$

4) Dadas as funções reais  $f(x) = ax + 3$  e  $g(x) = 2x - 5$ , calcular  $a$  de modo que  $f(g(x)) = g(f(x))$ .

5) Resolver a inequação  $\sqrt{\frac{x^2 - 5x + 6}{2x - 1}} > 0$  em  $\mathbb{R}$ .

6) Calcule:

a)  $\log_{25} 625$                       b)  $4 \log_{\frac{1}{2}} \sqrt[5]{8}$

7) Calcular o valor de  $\ln\left(\frac{x^3}{\sqrt{y}}\right) + \ln(x^2)$ , sabendo que  $\ln(x) = 2$  e  $\ln(y) = 4$ .

8) Resolver a equação modular  $|3x - 9| < |x + 5|$ .