



Nivelamento Online de Matemática - NOMA

Resumo: *O presente trabalho apresenta uma proposta de implementação da metodologia “Sala de Aula Invertida” para desenvolver atividades de Nivelamento Online de Matemática (NOMA). Para tal foi construído, no ambiente virtual institucional Blackboard, um ambiente para que os alunos ingressantes nos cursos de engenharia pudessem desenvolver as competências e habilidades em matemática necessárias para uma boa compreensão das disciplinas do curso, em especial das disciplinas de Matemática. No ambiente Blackboard, os alunos tiveram as informações, orientações de estudo, orientações de leitura e avaliações online com feedback qualificado. Além do Blackboard, também foi utilizado a plataforma Khan Academy. No Khan Academy os alunos puderam desenvolver as competências e habilidades necessárias para um bom desenvolvimento nas disciplinas de Cálculo dos cursos de Engenharias. Através dos relatórios fornecidos pela plataforma Khan Academy, ações presenciais em sala de aula foram desenvolvidas. O trabalho apresenta também os resultados da turma piloto 2016-2 e as potencialidades da proposta.*

Palavras-chave: *Nivelamento, Matemática, Sala de Aula Invertida, Metodologia Ativa*

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção



Associação Brasileira de Educação em Engenharia



1. INTRODUÇÃO

O Centro Universitário do Leste de Minas Gerais (Unileste) nasceu de uma proposta humanística de educação e aprimoramento profissional em favor do desenvolvimento social, econômico e cultural do Leste de Minas.

Nesse sentido, os cursos de Engenharia proporcionam condições adequadas para que o aluno construa seu conhecimento de forma significativa e acompanhe o processo educativo com tranquilidade e qualidade, construindo ao longo do curso as competências e habilidades necessárias à sua atuação no mercado de trabalho.

Com base nesse princípio, uma das atividades pedagógicas proporcionadas pela instituição é o Projeto de Nivelamento Online de Matemática (NOMA). Ele visa propiciar ao aluno ingressante no curso de graduação em Engenharia conhecimentos matemáticos de uso fundamental aos seus estudos universitários.

O ambiente utilizado para o desenvolvimento do NOMA é o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) institucional: Blackboard além da plataforma Khan Academy. Eles foram selecionados para aprimorar o desenvolvimento do aluno de forma autônoma, onde o aluno é capaz de ser o agente responsável pela sua aprendizagem.

No ambiente Blackboard, os alunos tiveram as informações, orientações de estudo, orientações de leitura, biblioteca e avaliações online com feedback qualificado. No Khan Academy os alunos puderem desenvolver as competências e habilidades necessárias para um bom desenvolvimento nas disciplinas de Cálculo dos cursos de Engenharias através dos recursos didáticos oferecidos pelo ambiente. Além disso, o professor tem acesso ao desempenho dos alunos, podendo identificar as dificuldades individuais e definir ações coletivas.

2. METODOLOGIA

O projeto orientou-se nos princípios da metodologia ativa ‘Sala de Aula Invertida’ em um ambiente virtual da aprendizagem. “O conceito de sala de aula invertida é o seguinte: o que tradicionalmente é feito em sala de aula, agora é executado em casa, e o que tradicionalmente é feito como trabalho de casa, agora é realizado em sala de aula” (BERGMANN; SAMS, 2016, p. 11). Nesse modo de fazer a aula, o professor está presente oferecendo feedback especializado, motivando os alunos para a aprender ao invés realizar trabalhos pela memorização.

Nessa perspectiva considera-se que, para efetivar a sala de aula invertida, alguns procedimentos se fazem necessários: (i) as preleções cedem espaços para atividades de pesquisas e resolução de problemas; (ii) os alunos são instigados para trabalhar online individual e colaborativamente; (iii) o professor atua como um curador de materiais virtuais e como mediador do processo de aprendizagem, promovendo estratégias pedagógicas que instigam interações entre o sujeito e o objeto de aprendizagem e entre

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





os sujeitos.

A proposta do NOMA tem os seguintes objetivos gerais:

- Aplicar conhecimentos matemáticos para solução de problemas;
- Compreender e relacionar fatos, dados, situações e opiniões que os localizem na sociedade e no mundo em que vivem;
- Identificar, formular e resolver problemas.

Além destes, têm-se como objetivos específicos:

- Proporcionar um aumento qualitativo no conhecimento do aluno em relação ao ensino básico da Matemática;
- Desenvolver as habilidades em leitura, interpretação de texto e operações matemáticas;
- Provocar uma modificação da atitude do aluno em relação ao processo de ensino e aprendizagem.

O NOMA tem, como público alvo, alunos ingressantes nos cursos de Engenharia Civil, Engenharia Elétrica, Engenharia Mecânica, Engenharia Metalúrgica, Engenharia de Produção e Engenharia Sanitária e Ambiental do Unileste – MG matriculados nas disciplinas Cálculo I.

Para o desenvolvimento do NOMA, a equipe gestora determinou os conteúdos importantes a serem resgatados e a distribuição dos mesmos em módulos no ambiente. Foi estipulado quatro módulos com duração de 10 dias para o desenvolvimento dos conteúdos e atividades postadas e a realização das avaliações pelos alunos. Os módulos foram os seguintes:

Módulo 1: Operações fundamentais, Dízimas periódicas, Equações do Primeiro e Segundo Graus, Intervalo Real, União e Interseção.

Módulo 2: Potenciação e Radiciação.

Módulo 3: Produtos Notáveis e Fatoração.

Módulo 4: Inequação e Módulo.

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





Figura 1: Ambiente Virtual NOMA Plataforma Blackboard - Módulos

The screenshot shows the Blackboard interface for the course 'NOMA 2016/2: Turma A'. The top navigation bar includes 'Página Inicial', 'Turmas/Disciplinas', 'Comunidades', and 'Biblioteca A'. The left sidebar contains a 'Conteúdo' menu and a 'PAINEL DE CONTROLE DO CURSO' with options like 'Content Collection', 'Ferramentas do curso', 'Avaliação', 'Centro de Notas', 'Usuários e grupos', 'Pacotes e utilitários', and 'Ajuda'. The main content area is titled 'Conteúdo' and shows a list of modules:

- Módulo 1:** Atividade: Registro de Estatísticas. Caros alunos, estamos começando com o trabalho de Nivelamento de Matemática Online. Aqui, vocês terão oportunidade de treinar resoluções de exercícios, rever conteúdos, relembrar conceitos... No Módulo 1 trabalharemos com a seguinte ementa: Operações fundamentais, Dígitos periódicos, Equações do primeiro e segundo grau, Intervalo Real União e interseção. Na pasta existem várias atividades relacionadas ao Khan Academy. O importante é que vocês realizem as atividades, caso tenham dúvidas existem vídeos vinculados. Além disso existem links com capítulos de livros já direcionados aos estudos do módulo. São livros de referência nos estudos de pré-cálculo. Recomendamos que realizem a leitura dos mesmos. Se as dúvidas permanecerem mesmo após os vídeos linkados aos exercícios, e conteúdos nos livros, vocês poderão utilizar o Fórum ou mesmo conversar com o professor tutor em um encontro presencial. Os encontros acontecerão sempre às quartas-feiras à partir das 20:50 na sala A102. Sejam todos bem vindos e bons estudos!
- Módulo 2:** Atividade: Registro de Estatísticas. Caros alunos, começaremos agora as atividades referentes ao Módulo 2. Trabalharemos com a seguinte ementa: Potenciação e Radiação. Existem vários vídeos do Khan Academy para treinamento do conteúdo e links de livros de referência no estudo do pré-cálculo. Estudem os materiais disponíveis e realizem o teste. Caso tenham dúvidas, podem acessar o Fórum ou mesmo apresentá-las para o professor tutor no encontro presencial. Bons estudos!
- Módulo 3:** Atividade: Registro de Estatísticas. Caros alunos, dando continuidade ao Nivelamento Online de Matemática, trabalharemos agora com a seguinte ementa: Produtos Notáveis e Fatoração. Bons estudos!
- Módulo 4:** Atividade: Registro de Estatísticas. Caros alunos, como último conteúdo do Nivelamento Online, trabalharemos com inequação e módulo. Bons estudos!

Em cada módulo, os alunos possuem links de atividades a serem realizadas na Plataforma Khan Academy.

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





Figura 2: Ambiente Virtual NOMA Plataforma Blackboard – Módulo I – Parte I

The screenshot displays the Blackboard LMS interface for the course 'NOMA 2016/2: Turma A'. The top navigation bar includes the logos for UBEC and Unileste, along with links for 'Página Inicial', 'Turmas/Disciplinas', 'Comunidades', and 'Biblioteca A'. The main content area is titled 'Módulo 1' and contains six numbered sections, each with a document icon and a title:

- 1. Ordem das Operações com Números Negativos**
Caros alunos,
trabalharemos agora com resoluções de expressões. Para tal, devemos utilizar conceitos como a ordem das operações.
Bons estudos!
- 2. Soma e Subtração de Frações Negativas**
Caros alunos,
A atividade 2 utiliza-se dos conceitos de soma e subtração de frações.
Bons estudos!
- 3. Divisão de Frações**
Caros alunos,
trabalharemos agora com resolução de expressões que contém frações em sua formulação.
Bons estudos!
- 4. Conversão de Dízimas Periódicas em Fração Simples**
Caros alunos,
toda dízima periódica pode ser representada como uma fração simples. Vamos rever como!
- 5. Conversão de Dízimas Periódicas Compostas em Fração**
Caros alunos,
transformaremos agora dízimas periódicas de vários dígitos em frações.
Bons estudos!
- 6. Simplifique Radicais Numéricos**
Caros alunos,
quando trabalhamos com radiação, como podemos simplificá-la. Trabalharemos com este conceito aqui no ambiente!
Bons estudos!

Organização



Promoção





Figura 3: Ambiente Virtual NOMA Plataforma Blackboard – Módulo I – Parte II

7. Some, Subtraia, Multiplique e Divida Radicais Numéricos
Caros alunos,
Vamos trabalhar mais um pouco com radiação! Como podemos operá-los.
Bons estudos!

8. Notação Científica
Caros alunos,
quando trabalhamos com números muito grandes ou muito pequenos, necessitamos utilizar notação científica para simplificação dos mesmos. Vamos trabalhar com este assunto nesta atividade!

9. Compreendendo o Processo de Resolução de Equações Lineares
Caros alunos,
para resolver equações lineares, utilizamos de um processo que define a ordem das operações. Relembremos este conceito com as atividades aqui disponibilizadas.

10. Problemas de Equações Lineares
Caros alunos,
vamos contextualizar agora alguns exercícios sobre equações lineares.
Bons estudos!

11. Resolver equações do Segundo Grau Utilizando a Fórmula de Bhaskara
Caros alunos,
resolveremos equações do segundo grau utilizando a Fórmula de Bhaskara.
Bons estudos!

Pré-Cálculo
↳ Capítulo 1 - Matemática Básica
Autor: ADAMI, Adriana Morelli; DORNELLES FILHO, Adalberto Ajijara; LORANDI, Magda Mantovani
VBIQ: 9788582003215

Pré-Cálculo, 2ª edição ⓘ
↳ 5 equações lineares e não lineares
Autor: SAFER, Fred
VBIQ: 9788577809271

Avaliação Módulo 1
Disponibilidade: O item já não está disponível. Esteve disponível em 21/08/2018 05:00.

A seleção da Plataforma Khan Academy deve-se ao fato de ela trabalhar com os alunos de maneira individual e autônoma. Os alunos possuem uma série de atividades pré-definida pela equipe do Núcleo de Matemática, e uma bateria de habilidades e competências a serem desenvolvidas. Ao utilizar a plataforma, eles possuem toda infraestrutura de textos, vídeos e dicas. Para o acompanhamento do desenvolvimento das atividades, é gerado uma turma NOMA na plataforma e o aluno recebe o convite para participar da turma. Todo desenvolvimento do aluno é acompanhado por um professor gestor, uma vez que a plataforma fornece aos gestores relatórios estatísticos – incluindo a quantidade de tempo gasto em exercícios ou assistindo a vídeos – e progresso específico de cada habilidade. Caso haja alguma habilidade/competência não dominada por um aluno e/ou turma, é solicitado aos professores de Cálculo que fortaleçam tais habilidade/competência no decorrer das aulas presenciais.

Organização



Promoção





Figura 4: Exemplo de Relatório Fornecido Pela Plataforma Khan Academy



Ao final de cada módulo, os alunos realizam uma avaliação online. Sendo permitidas duas tentativas por avaliação. Após a realização da avaliação pela primeira vez, existe um feedback direcionado das questões. Os alunos são parabenizados pelas questões respondidas corretamente. Caso a questão tenha algum desenvolvimento não satisfatório, existem comentários acerca do trabalho que deveria ser realizado para se ter um bom entendimento. São dadas sugestões de leituras de livros do ambiente virtual institucional, sugestões de links de outros textos para lerem e comentários acerca dos erros comuns. Após o feedback o aluno possui a oportunidade de realizar novamente a avaliação.

Isso significa que, com essa proposta, os alunos podem:

- i. Realizar a avaliação online pela primeira vez;
- ii. Ler os comentários acerca da solução por ele enviada;
- iii. Refazer as questões que não tiveram um bom rendimento;
- iv. Realizar online a avaliação pela segunda vez.

A nota do aluno em cada módulo é a maior nota entre as duas avaliações realizadas. E a nota final do processo é a média entre as quatro notas obtidas nos módulos.

Figura 5: Exemplo de questão com retorno qualificado

Organização



Promoção





1. Múltipla Escolha: Raízes reais e distintas: Determine o valor real de K, de modo ... Pontos:

Pergunta	Determine o valor real de K, de modo que a equação $x^2 - 5x + k = 0$, tenha duas raízes reais e distintas.
Resposta	<p>a. $k < \frac{25}{4}$</p> <p>b. $k > \frac{25}{4}$</p> <p>c. $k = \frac{25}{4}$</p> <p>d. $k \leq \frac{25}{4}$</p>
Comentários Corretos	Parabéns! Sua resposta está correta!
Comentários Incorretos	<p>Caros alunos,</p> <p>quando trabalhamos com uma equação do segundo grau e queremos que existam duas raízes reais e distintas, estamos solicitando que o Δ da equação seja positivo, ou seja, $\Delta > 0$.</p> <p>Relembrando a fórmula do Δ:</p> <p>Dado uma equação do segundo grau da forma</p> $ax^2 + bx + c = 0$ <p>então</p> $\Delta = b^2 - 4ac.$ <p>Sugestão de vídeo Função do Segundo Grau (Função Quadrática): Quantidade de Raízes Reais</p>

A nota final do projeto consiste nas duas etapas: desenvolvimento das atividades do Khan Academy e notas nas avaliações do ambiente virtual institucional. Considera-se a seguinte proporção: 40% da nota para as atividades do Khan Academy e 60% da nota nas avaliações online. Para o aluno ser aprovado no NOMA e adquirir horas de atividades complementares os cursos de engenharias, ele deverá possuir uma nota maior ou igual a 60%.

3. ANÁLISE DE RESULTADOS

Ao todo foram 51 alunos inscritos no NOMA em 2016-2. Dos 51 alunos inscritos, 47 realizaram pelo menos uma das quatro avaliações propostas pelo projeto. Apenas 27 alunos realizaram todas as avaliações, incluindo a proposta da plataforma Khan Academy. Ou seja, 57% dos alunos que participaram de pelo menos uma avaliação, realizaram, de fato, todas.

Organização



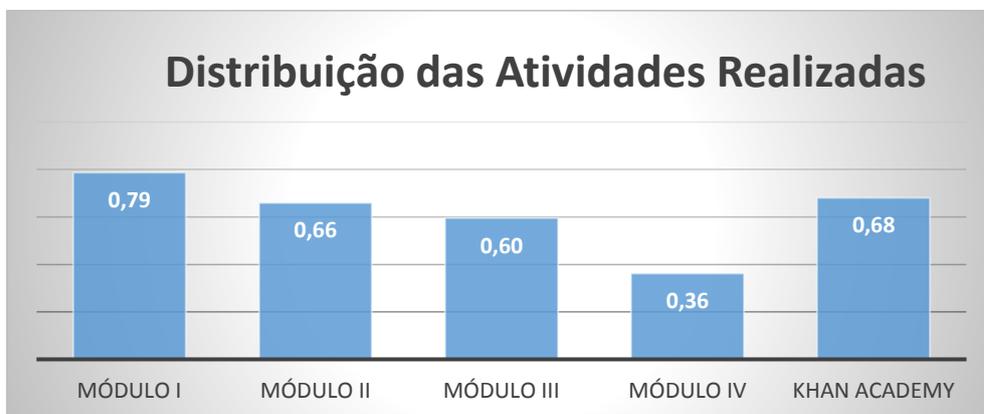
Promoção





Considerando o espaço amostral como o conjunto de alunos que realizaram pelo menos uma atividade avaliativa, temos a seguinte distribuição de atividades realizadas:

Figura 6: Atividades realizadas

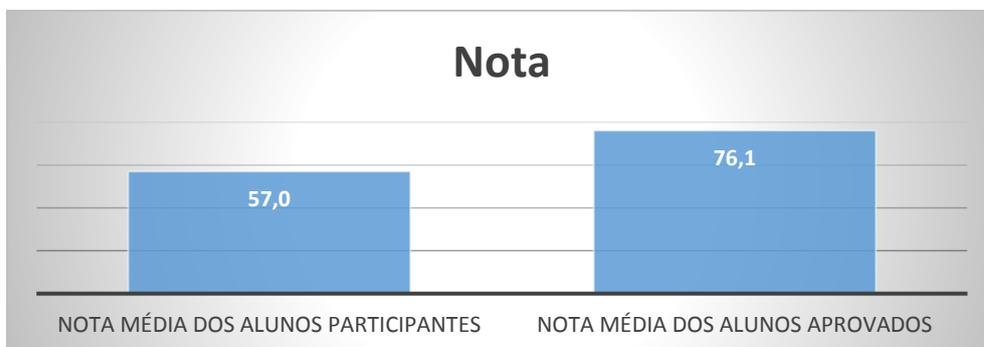


Através dos dados é possível observar uma participação relativamente pequena no Módulo VI. Isto deve-se a dois fatos: vários alunos já conseguiram a pontuação necessária para adquirir as horas de atividade complementar e outros vários já desistiram do projeto em função de seus retornos das atividades anteriores.

Quanto à participação nas atividades do Khan Academy, observou-se que, mesmo os alunos que não participaram de avaliações nos módulos do Blackboard, continuaram a trabalhar na plataforma Khan. Este fato indica o acerto da utilização da plataforma Khan Academy integrada à plataforma Blackboard, uma vez que permitiu o direcionamento das ações presenciais atingindo grande parte dos alunos. Por outro lado, os resultados acima indicam a necessidade de rever a estrutura dos módulos para que os alunos desenvolvam também todas as propostas do Blackboard, cujas informações complementam o processo do desenvolvimento das habilidades.

Com relação às notas, dos 47 alunos que realizaram pelo menos uma atividade, a nota média foi de 57,0%. Para os que realizaram a atividade até o fim, a nota média foi de 76,1%.

Figura 7: Nota média dos alunos



Organização

Promoção



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Nivelamento Online proporcionou uma nova metodologia de aprendizagem na matemática. O ambiente virtual utilizado, Blackboard, possui muitas ferramentas voltadas para o ensino à distância, e propiciou o desenvolvimento de uma habilidade importante para os alunos de graduação em engenharia: o desenvolvimento da autonomia dos estudos e possibilidade de dar maior atenção aos conteúdos que possuam uma maior dificuldade.

Através da plataforma Khan Academy, pode-se criar o perfil da turma, uma vez que a plataforma gera relatórios acerca das habilidades alcançadas pelos alunos e aquelas que ainda não foram almeçadas. Atividades presenciais direcionadas foram realizadas nas turmas de Cálculo I para um melhor desenvolvimento das competências, habilidades e conteúdos. Além das atividades em sala de aula, também foram desenvolvidas atividades orientadas em monitorias, em que os alunos deveriam trabalhar com o desenvolvimento das competências e habilidades ainda não dominadas. Desta forma, o resultado de aprovação de Cálculo I nas turmas de 2016/2 foram bem satisfatório: 86% foram aprovados.

Para dar continuidade ao trabalho do Nivelamento Online, a equipe gestora do NOMA está desenvolvendo vídeos acadêmicos a serem disponibilizados online. A proposta é que exista uma biblioteca digital de vídeos para auxiliar os alunos a desenvolverem as habilidades necessárias para um bom entendimento dos conteúdos dos cursos de engenharia. Também está trabalhando uma proposta de alavancar mais discussões nos fóruns, uma vez que ainda não foram bem utilizados. Para tal, serão utilizados os monitores da disciplina Cálculo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERGMANN, Jonathan; SAMS, Aaron. Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

SAFIER, Fred. Pré-Cálculo, 2ª edição. Bookman, 01/2011. [Bookshelf Online].

ADAMI, Adriana Miorelli, DORNELLES FILHO, Adalberto Ayjara, LORANDI, Magda Mantovani. Pré-Cálculo. Bookman, 01/2015. [Bookshelf Online].

Khan Academy. Disponível em: <<http://www.khanacademy.org/>> Acesso em: 02 junho 2017.

Unileste. Disponível em: <<http://www.unilestemg.br/>> Acesso em: 02 junho 2017.

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção

