

VISUALIZAÇÃO DO PROJETO DE ENSINO

DADOS DO PROJETO DE ENSINO

Título do Projeto:	Ciclo rápido de exercícios, exposição multifásica e aprendizagem ativa em Álgebra Linear
Tipo de Projeto:	PROJETO DE MONITORIA
Ano de Referência:	2020
Data de Início:	01/03/2020
Data de Fim:	31/12/2020
Edital:	Edital para Cadastramento dos Subprojetos de Apoio aos Cursos de 1º Ciclo (CCET/ECT/IMD - 2020) (MONITORIA)
Bolsas Solicitadas:	2
Coordenador(a):	ELTON JOSE FIGUEIREDO DE CARVALHO
E-Mail do Projeto:	elton.carvalho@ect.ufrn.br
Centro:	ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
Situação:	AGUARDANDO AUTORIZAÇÃO DOS DEPARTAMENTOS

DETALHES DO PROJETO

Resumo do Projeto:

Este projeto é a continuação da proposta de incentivar o envolvimento ativo dos estudantes das disciplinas de matemática da ECT através de ciclos rápidos de exercícios e de técnicas de aprendizagem ativa[2] como aulas invertidas e instrução por pares.

O ciclo rápido de exercícios estimula os discentes a constantemente praticarem o conteúdo recém visto em aula e a buscar o atendimento dos monitores, tanto para tirar dúvidas na resolução quanto para obter um feedback dos exercícios a tempo de detectar possíveis dificuldades antes das avaliações.

As aulas invertidas e de instrução por pares fomentam nos discentes as habilidades de buscar, absorver, praticar e, especialmente, comunicar o conteúdo da disciplina por conta própria, com a orientação do professor e dos monitores. Essa abordagem ativa pode permitir que o estudante se identifique mais com o conteúdo, em vez de tentar absorvê-lo passivamente.

A versão 2020 deste projeto, mais voltada à componente Álgebra Linear, introduzirá uma abordagem do conteúdo em duas fases: uma exposição inicial, em que os conceitos e técnicas operacionais são expostos aos discentes em um contexto mais amplo e, em um segundo momento, uma revisão detalhada do conteúdo, em que os conceitos serão abordados de forma contextualizada, com reforço e repetição das propriedades dos objetos e operações relevantes da disciplina de Álgebra Linear. Dessa forma, promove-se uma exposição do tema em dois tempos e diversas oportunidades[1] de endendimento do conteúdo programado.

Este projeto permite aos monitores entrar em contato com diversos aspectos da atividade docente: correção e elaboração de exercícios, ministrar aulas de exercícios sob supervisão do docente e editoração de documentos técnicos como listas de exercícios e manuais de resolução de exercícios.

Justificativa e Diagnóstico:

O Bacharelado em Ciências e Tecnologia tem uma proposta pedagógica diferenciada, por se tratar de um curso de amplo espectro disciplinar. Os componentes curriculares básicos (Matemática, Física, Computação, Química etc.) contam tipicamente com 90 a 140 vagas em cada turma. As aulas são ministradas em grandes auditórios e salas de aula com capacidade para cerca de 100 alunos e a Escola conta com 5 a 10 monitores por componente curricular, atendendo os discentes em uma sala com 14 baias de atendimento individual com controle informatizado de presença.

Historicamente, as disciplinas de Matemática (Pré Cálculo, Cálculo I a III, Vetores e Geometria Analítica, Álgebra Linear, Equações Diferenciais) contam com altos índices de reprovação (65%) e evasão (reprovação por faltas, ausências nas avaliações). Mais ainda, um discente que tenha sido reprovado alguma vez em Cálculo I tem apenas 20% de chance de ser aprovado em Cálculo II na primeira tentativa. Esse quadro é agravado pelo fato de muitos componentes obrigatórios terem como pré-requisitos as disciplinas de Matemática, direta ou indiretamente, de forma que um mau desempenho numa dessas disciplinas invariavelmente prejudica todo o curso do discente. Por exemplo, uma

reprovação em Pré-Cálculo, Cálculo I ou Vetores e Geometria Analítica resulta no atraso da graduação do discente em no mínimo um semestre.

É conhecido o hábito estudantil de procrastinar os estudos para as vésperas das avaliações, especialmente de disciplinas mais abstratas, em que os estudantes vêm pouca aplicação cotidiana explícita como as da Matemática. Os efeitos negativos dessa prática, tanto no desempenho dos estudantes na disciplina, quanto na retenção do conteúdo e aplicação nas disciplinas seguintes, também são visíveis. Incentivar o contato constante e ativo dos discentes com a disciplina através de um ciclo rápido e exercícios é uma forma de contornar o problema da procrastinação, já que o contato repetitivo com o assunto da aula em sessões espessadas aumenta a performance em testes de memorização e aprendizagem[1]. As técnicas de aprendizagem ativa dão aos discentes a oportunidade de trabalhar o conteúdo de uma forma não usual, que foge ao formato lousa – caderno – prova. Com a aula invertida, estimula-se os alunos a buscarem, com antecedência e por conta própria, de maneira guiada, o conteúdo das aulas e a trabalhar esse material em sala de aula através de exercícios e atividades lúdicas. Já a instrução por pares[2] dá aos alunos a oportunidade de se expressar sobre o conteúdo, transmiti-lo aos colegas da forma que acreditar ser melhor, sem a pressão da comunicação em público e ainda assim abordando a matéria de forma distinta, memorável. Essas abordagens podem oferecer ao discente uma visão diferente do conteúdo, distinta daquela de um oráculo dogmático e, por vezes, críptico, mas sim de algo alcançável, compreensível e útil.

Objetivos (geral e específico):

Pretendemos estimular os discentes a trabalhar ativamente com o conteúdo da disciplina através do ciclo rápido de exercícios, da exposição do conteúdo em diversas fases e das técnicas de aprendizagem ativa. Com isso, pretendemos reduzir a procrastinação dos estudos por parte dos discentes, o que pode levar a um melhor desempenho nas avaliações e eventualmente a uma redução na taxa de reprovação.

Especificamente, neste projeto, pretendemos

- Oferecer horários de atendimento aos estudantes ao longo da semana
- Incentivar os discentes a manterem um ritmo constante de estudos ao longo do semestre
- Fornecer feedback rápido do desempenho dos estudantes, a tempo de eles realizarem ajustes em seus estudos antes das avaliações.
- Incentivar os alunos a buscarem material didático e a discutirem o conteúdo com os colegas, em uma abordagem ativa da disciplina.
- Elaborar uma coleção de material didático multimídia pertinente à ementa da disciplina, indexada com a programação dos tópicos de aula da forma que serão ministrados ao longo do semestre.

Os monitores atuantes neste projeto devem praticar diversos aspectos da atividade docente:

- Desenvolver e resolver exercícios
- Corrigir exercícios resolvidos pelos discentes
- Apresentar aos discentes um feedback construtivo a respeito desses exercícios
- Ministrar aulas de exercícios perante a classe, sob supervisão do docente
- Revisar e editar material didático na forma de notas de aula e curadoria de videoaulas a serem inseridas na Turma Virtual do SIGAA.
- Acompanhar e supervisionar o trabalho dos discentes na consulta de material didático

Metodologia de Desenvolvimento do Projeto:

Atendimento

Como é usual nas atividades de monitoria desenvolvidas na ECT, cada monitor realizará sessões de atendimento ao público na sala de monitoria, em quatro horários semanais, escolhidos de forma a maximizar o número de discentes atendidos.

Nessas sessões, o monitor poderá atender qualquer aluno da disciplina para a qual foi selecionado, seja ou não da turma atribuída ao coordenador do projeto. Isso permite um contato com diversas metodologias de ensino da mesma disciplina e um intercâmbio de conhecimento que é positivo na formação do monitor.

Além disso, o calendário do curso comportará aulas de exercícios ministradas pelos monitores sob supervisão do docente. Nessas aulas, que serão parte das fases de reexposição do conteúdo, os monitores irão guiar os discentes na resolução de alguns exercícios selecionados pelo professor, de forma a cobrir o conteúdo ministrado até então. Essa atividade dará aos monitores a oportunidade de praticar as habilidades de se comunicar perante uma sala de aula e de utilizar a lousa.

Ciclo Rápido de Exercícios

A disciplina de Álgebra Linear conta com duas aulas semanais. A fim de incentivar os discentes a manterem um ritmo constante de estudos ao longo do

semestre e aumentar a fixação do conteúdo, cada aula contará com uma lista de exercícios que demanda cerca de uma hora de trabalho dos discentes. Cada lista terá um prazo de entrega de uma semana. Um prazo intencionalmente curto para desestimular a procrastinação.

As listas são recolhidas e corrigidas pelo monitor, que se dispõe a discutir o resultado com os alunos em seu horário de atendimento. Ou seja, após duas semanas da aula, o discente já tem um feedback de seu desempenho naquele conteúdo em particular, o que dá oportunidade para que oriente seus estudos de forma a reforçar os conteúdos em que tem mais dificuldade.

Para incentivar os discentes a efetivamente entregarem as listas, um ponto extra é somado à nota da avaliação da unidade, de maneira proporcional ao número de acertos nas listas. Por se tratar de um bônus, o discente pode se sentir menos estimulado a plagiar as resoluções a fim de apenas obter a nota enquanto é incentivado a fazer os exercícios pelo ponto extra.

Além do estímulo a uma rotina uniforme de estudo, as listas de exercícios têm um papel fundamental na aprendizagem, pois nelas constam não apenas exercícios típicos de reforço e repetição, mas também exercícios em que aparecem conceitos e definições novas, importantes para a disciplina. Por estarem em uma lista de exercícios, os estudantes são incentivados a ativamente buscar o conhecimento necessário para resolver a questão, em vez de recebê-lo, de maneira passiva, em sala de aula.

Exposição multifásica do conteúdo

A fim de estimular a revisão e a memorização do conteúdo em sessões temporariamente espaçadas[1], os discentes serão expostos aos tópicos de aula em diversas fases. Inicialmente, em uma abordagem mais abrangente e superficial, conceitos fundamentais como Espaço Vetorial, Produto Interno, Transformações Lineares e Autovalores/Autovetores serão discutidos em exemplos de aplicação. Na fase de reexposição, as aulas consistirão de solução de problemas mais específicos, elaborados de forma a destacar as propriedades importantes desses conceitos. Em outra fase, abordaremos a operacionalização desses conceitos, como projeção em subespaços vetoriais, cálculo de autovalores/autovetores, métodos de mínimos quadrados, projeções em espaços vetoriais. Ao longo dessas fases, os discentes terão oportunidade de praticar as competências e habilidades em testes rápidos que façam uso dos sistemas Miniteste ou Multiprova, desenvolvidos por docentes da ECT.

Essa abordagem permite que os conceitos chave da disciplina sejam revisitados consistentemente ao longo do semestre, fomentando uma ideia de familiaridade do discente com o assunto abordado e, dessa forma, uma aprendizagem mais orgânica.

Aula invertida e instrução por pares

Na aula invertida, o professor disponibiliza o material didático no SIGAA na forma de notas de aula e vídeos, instruindo os discentes a consultarem e estudarem o material com antecedência. Nessa abordagem, o professor não passa o conteúdo em sala, como é feito tradicionalmente. Espera-se que os alunos tenham lido o material fornecido e feito exercícios probatórios no SIGAA antes da data da aula.

Durante a aula em sala, esse conteúdo é trabalhado mais ativamente na forma de questões de múltipla escolha, que os discentes respondem individualmente através de cartões resposta lidos digitalmente pelo professor através do aplicativo Plickers[2]. Atualmente, um sistema análogo está sendo desenvolvido na ECT pelo Professor Rex Medeiros.

O andamento da aula depende da taxa de acerto às questões. Se a taxa de acerto for 70% ou mais, o assunto é considerado compreendido. Se essa taxa estiver entre 40% e 70% o professor deixa tempo para os próprios discentes explicarem uns aos outros, em grupos e com ajuda dos monitores, os conceitos importantes para a solução da questão. Esta é a instrução por pares. Se a taxa de acerto for inferior a 40%, o professor intervém e explica o conteúdo de maneira mais tradicional, antes de retomar a mesma questão. Os monitores desempenham papel importante nessa atividade, pois servem de suporte para a discussão entre os discentes.

Resultados Esperados:

Espera-se uma redução na taxa de reprovação e de evasão (medida na forma de reprovações por falta ou não comparecimento às avaliações) das turmas em que este projeto for executado, em comparação com as médias históricas.

Para os discentes atendidos, espera-se um maior aproveitamento do curso, tanto em termos de aprovação quanto de retenção dos conceitos e aplicação nas disciplinas seguintes.

Espera-se que os monitores desenvolvam e pratiquem competências e habilidades relevantes da prática docente, como comunicação em sala de aula, elaboração e resolução de exercícios e avaliação de desempenho discente.

Produtos que resultam da execução do projeto:

O modelo de curso ora proposto depende fortemente de material didático desenvolvido especificamente para este projeto. O docente e os monitores serão responsáveis pela produção e curadoria desse material que estará, quando relevante disponível para a comunidade quando da conclusão do curso:

- Notas de Aula compatíveis com a proposta do curso
- Questões para as fases de reexposição
- Questionário pré-aula invertida
- Questões da atividade da aula invertida
- Curadoria de videoaulas e demais materiais multimídia

Avaliação do Desenvolvimento do Projeto:

Avaliação do Monitor:

- Assiduidade e pontualidade nas sessões de atendimento e nas aulas em que participar.
- Qualidade e pontualidade na curadoria dos exercícios das listas.
- Pontualidade na correção das listas de exercícios.
- Desempenho nas aulas de exercícios e nas aulas invertidas.

Avaliação dos objetivos de ensino

- Questionários de avaliação de impacto das aulas invertidas
- Correlação entre participação nas atividades em sala e desempenho nas avaliações
- Correlação entre pontuação nas listas de exercícios e desempenho nas avaliações.
- Séries temporais de desempenho nas atividades em sala/minitests.

Processo Seletivo:

Referências: Ref. Bibliográficas do projeto, etc.:

Referências

- [1] Benjamin AS, Tullis J. What makes distributed practice effective?. Cogn Psychol. 2010;61(3):228-247. doi:10.1016/j.cogpsych.2010.05.004
- [2] Ives Araujo e Eric Mazur, Instrução pelos colegas e ensino sob medida: uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem de Física (Peer Instruction and Just-in-Time Teaching: engaging students in physics learning) Caderno Brasileiro de Ensino de Física, 30(2), 362-384 (2013).
- [3] <https://plickers.com>

Bibliografia

Leon, Steven J. Álgebra Linear com Aplicações. 4ªed. LTC, 1999
Callioli, Carlos A; Costa, Roberto C. F; Domingues, Hygino H. Álgebra linear e aplicações. 6ª ed., Atual, 1990
Boldrini, José Luiz et al. Álgebra linear. 3ª ed., Harbra, 1986
Apostol, Tom M., Cálculo, Vol 1, Reverté, 1979
Apostol, Tom M., Cálculo, Vol 2, Reverté, 1981

COMPONENTES CURRICULARES E PLANOS DE TRABALHO

Componente Curricular: ECT2202 - ÁLGEBRA LINEAR

Previsão de Oferta: 1º Período Letivo 2º Período Letivo

Carga-horária semanal destinada ao projeto:

12

Atividades desenvolvidas pelo monitor:

- Atendimento aos alunos em sessões agendadas na sala de monitoria
- Auxílio na elaboração e curadoria dos exercícios a serem entregues pelos alunos
- Correção das listas de exercícios
- Discutir com os alunos o desempenho nas listas já corrigidas
- Auxiliar o docente na aplicação de provas
- Ministrar aulas de exercícios sob orientação do docente
- Auxiliar no andamento das aulas invertidas e de instrução por pares, atendendo a dúvidas pontuais dos discentes.
- Participar de reuniões periódicas com o coordenador para discutir o andamento das atividades do projeto

Avaliação do Monitor:

- Assiduidade e pontualidade nas sessões de atendimento e nas aulas em que participar.
- Qualidade e pontualidade na curadoria dos exercícios das listas.
- Pontualidade na correção das listas de exercícios.
- Desempenho nas aulas de exercícios e nas aulas invertidas.

DOCENTES ENVOLVIDOS NO PROJETO

Docente	Vínculo	Data Início	Data Fim
1091102 - ELTON JOSE FIGUEIREDO DE CARVALHO	COORDENADOR(A)	01/03/2020	31/12/2020

DISCENTES ENVOLVIDOS NO PROJETO

Discente	Vínculo	Data Início	Data Fim
-----------------	----------------	--------------------	-----------------

AÇÕES DAS QUAIS O PROJETO FAZ PARTE

Este projeto não faz parte de uma ação acadêmica associada

LISTA DE DEPARTAMENTOS ENVOLVIDOS NA AUTORIZAÇÃO DO PROJETO

Departamento	Data/Hora Autorização	Situação
ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA	-	Pendente

HISTÓRICO DO PROJETO

Data/Hora	Situação	Usuário
18/11/2019 16:11:09	CADASTRO EM ANDAMENTO	ELTON JOSE FIGUEIREDO DE CARVALHO (eltonfc)
18/11/2019 17:27:05	AGUARDANDO AUTORIZAÇÃO DOS DEPARTAMENTOS	ELTON JOSE FIGUEIREDO DE CARVALHO (eltonfc)