

Proposta Tipo 2: Implantação de novas estratégias de Ensino de disciplinas de Física e Matemática na Graduação da Faculdade de Tecnologia

Responsável pela Proposta: [Prof. Vitor R. Coluci](#)

Sumário

O conhecimento de conceitos de Matemática e Física são essenciais para os alunos dos cursos de Engenharia e Tecnologia da Faculdade de Tecnologia. Apesar disso, o índice de reprovação nessas disciplinas na FT é elevado (~40-50%) o que prejudica o acompanhamento do curso e pode elevar a evasão escolar. O contato com experimentos e a realização de atividades práticas envolvendo conceitos vistos em aula é essencial para uma aprendizagem mais efetiva. Este projeto visa implantar uma metodologia mais efetiva para o ensino das disciplinas de Física e Matemática por meio da capacitação de professores para integrar o uso de um *Espaço de Exploração* de demonstrações práticas às disciplinas. Espera-se também que este projeto possa catalisar a integração entre os professores das disciplinas e a interação entre professores e alunos, humanizando assim o ensino dessas disciplinas.

Condições atuais de ensino

Disciplinas de Física e Matemática como Física Geral (I-IV), Cálculo (I-IV), Cálculo Numérico, Estatística, Geometria Analítica e Álgebra Linear compõem o núcleo básico de todos os sete cursos de Graduação da Faculdade de Tecnologia (FT). Atualmente essas disciplinas são oferecidas por 13 professores de forma independente, não integrada e, na maioria das vezes, sem interação entre eles e entre professores de disciplinas do núcleo específico de cada curso. As aulas dessas disciplinas são oferecidas para turmas que variam entre 30 a 140 alunos e ocorrem majoritariamente em salas de aula tradicionais. Eventualmente, metodologias ativas são aplicadas dependendo do interesse do professor responsável sem o conhecimento, na maioria das vezes, da coordenação do curso e dos demais professores. Apesar de existirem algumas ações na FT para difundir novas práticas de ensino entre os professores da unidade¹, a interação e a integração entre os professores das disciplinas de Física e Matemática continua pequena.

Apesar da importância dessas disciplinas para os cursos de Engenharia e Tecnologia da FT, essas disciplinas apresentam o maior índice de reprovação da unidade (~50%). Além da reprovação, a maior parte das notas obtidas pelos alunos aprovados não alcança valores maiores que 8.5. A reprovação em uma ou mais dessas disciplinas pode desmotivar o aluno e prejudicar seu desenvolvimento no curso, podendo até ser motivo para uma futura evasão². Muitos fatores são responsáveis pelo desempenho ruim dos alunos nessas disciplinas. Dentre os fatores externos, está a clara e conhecida má formação nas disciplinas de Matemática provida pelo Ensino Médio e Fundamental. Dentre os fatores internos, está o descompasso da geração dos

¹ Por exemplo, por meio do [Workshop de Práticas de Ensino](#) realizado anualmente.

² Segundo o [anúário estatístico 2018](#), a razão evasão/matriculados nos cursos da FT de 12.27% em 2017 foi a quinta maior da UNICAMP, ficando abaixo apenas do IMEEC (20.43%), IFGW (20.00%), FEAGRI (14.67%) e IQ (13.33%).

professores com a geração dos alunos nascida já imersa em tecnologia, smartphones, etc, as chamadas gerações Z e *Millennials*.

Uma forma de engajar os alunos para o estudo das disciplinas básicas e consequentemente levar a um melhor desempenho é por meio de atividades práticas (e até mesmo lúdicas) envolvendo conceitos vistos em aula. A FT acumulou ao longo dos últimos anos muitos materiais didáticos para as disciplinas de Física e Matemática, adquiridos por meio de Editais da Pró-reitoria de Graduação e de outras fontes. No entanto, a maioria desses materiais está atualmente subutilizada e simplesmente guardada em armários. Aparelhos voltados para o ensino de Física, como o aparelho para estudar a queda livre, dispositivo para demonstração de ondas estacionárias e cuba de ondas, e voltados para o ensino de Matemática, como a tábua de Galton e a curva braquistócrona são alguns exemplos. A FT, no entanto, não possui um local para disponibilizar esses equipamentos para visitação e utilização. Dessa forma, um dos objetivos da proposta é a adaptação de uma sala de aula da FT para abrigar esse espaço para que alunos e professores das disciplinas básicas possam explorar os materiais disponíveis e tornar o processo de ensino e aprendizagem mais efetivo. Esse espaço também poderá ser usado para seminários, em outras disciplinas como a de Metodologia Científica e em programas como o PIBIC/Ensino Médio e UPA para estimular a divulgação da Ciência e Tecnologia. A figura a seguir mostra um exemplo possível da estrutura desse espaço.



Exemplo de espaço para exploração de conceitos vistos nas aulas de Física e Matemática. Fotos do [L.R. Ingersoll Physics Museum](#) da University of Wisconsin–Madison.

A simples criação do espaço e disponibilização dos equipamentos didáticos sem uma integração dos professores das disciplinas básicas pode ser uma ação sem efeito. Assim, o outro objetivo da proposta é capacitar os professores em relação a novas estratégias de ensino e para integrar as disciplinas de Física e Matemática.

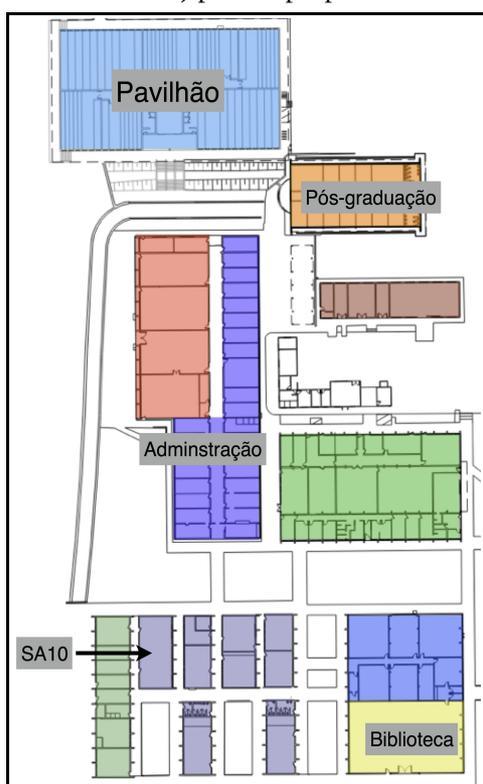
Justificativas da modernização da estrutura de ensino e impactos esperados

A modernização da estrutura de ensino das disciplinas de Física e Matemática é necessária para se reduzir o alto índice de reprovação nessas disciplinas e aumentar o engajamento dos alunos. A criação de um espaço para disponibilizar equipamentos didáticos na FT poderá catalisar a integração de professores para se buscar estratégias de ensino mais eficientes (por exemplo, metodologias ativas), aumentar as atividades práticas dentro de disciplinas teóricas, intensificar o “aprender fazendo” e “humanizar” o processo de ensino-aprendizagem com o aumento da interação entre alunos e professores.

Plano de Trabalho

Ações propostas

- 1) Disponibilização de sala de aula: Um local sugerido para abrigar o espaço de exploração é a sala de aula **SA10** que fica próxima ao prédio da administração da FT (figura abaixo). A SA10 possui aproximadamente 103 m² (6.9 m x 15.0 m), duas portas de acesso, lousas e projetor. A disponibilização dessa sala deve ser uma contrapartida da unidade. A FT possui um problema de espaço físico que envolve, além de outras coisas, a utilização de todas as suas salas de aula em determinados períodos. Ações como o remanejamento de algumas aulas para a Faculdade de Ciências Aplicadas e a construção de novas salas de aulas (já prevista no orçamento/2019 da UNICAMP) podem proporcionar a liberação do espaço proposto.



- 2) Implementação do espaço: A organização do espaço de exploração na SA10 será feito por dois alunos de pós-graduação com bolsas de apoio ao ensino, coordenados pelo executor da proposta. A implementação envolve a localização e catalogação dos equipamentos disponíveis, mudança dos equipamentos para o local, organização e eventuais reparos para permitir o funcionamento completo dos equipamentos, elaboração de textos explicativos dos conceitos envolvidos e organização de atividades práticas com os equipamentos disponíveis. Além da colocação no local dos equipamentos já disponíveis na FT, a proposta prevê a aquisição e a instalação de um projetor de alta qualidade de imagem e uma lousa digital que permitirá outras atividades iterativas como, por exemplo, a

demonstração do comportamento de funções matemáticas usando os softwares [Geogebra](#) e [Scratch](#)³. Um possível projeto para o *Espaço de Exploração* está apresentado no **ANEXO**.

- 3) Capacitação de professores: A capacitação dos professores envolvidos nas disciplinas básicas de Física e Matemática será feito por meio de dois workshops e de reuniões de integração. Os workshops terão duração de dois dias e ocorrerão em Setembro/2019 e Setembro/2020. O primeiro workshop será para discutir novas estratégias de ensino com palestras de professores como, por exemplo, Adriana Ancona de Faria e André Correa da Fundação Getúlio Vargas, responsáveis pela implantação de metodologias ativas na Fundação, e do professor Sérgio Antônio da Silva Leite da UNICAMP e discussões com os professores das disciplinas para se definir estratégias de integração

³ Um exemplo da aplicação da lousa digital para o ensino de Matemática e Física pode ser visto em [Potencialidades mediativas da lousa digital no ensino e aprendizagem de matemática](#), R. D. Vecchia, C. T. Kaiber, I. G. Bernardes, Educação Matemática em Revista-RS, 2 (13) 9-18 (2012).

entre as disciplinas e de uso do espaço. O segundo workshop será voltado para a discussão dos avanços obtidos e de ações futuras. As reuniões de integração serão feitas mensalmente para se discutir o andamento das ações propostas.

Metas esperadas e métricas de acompanhamento

Objetivo	Meta	Métrica
Redução no índice médio de reprovação nas disciplinas básicas de Física e Matemática	20% ao ano	Acompanhamento semestral do índice médio de reprovação por disciplina
Redução do tempo de integralização	10% ao ano	Acompanhamento semestral do coeficiente de progressão para alunos matriculados e do tempo de integralização para egressos
Redução da evasão dos cursos da unidade	10% ao ano	Levantamento e análise das notas e número de reprovações nas disciplinas de Física e Matemática dos alunos que desistiram do curso

Orçamento

Item	Descrição	Valor Estimado (R\$)
1	2 Bolsas PED-C (R\$ 550,00) para o período de 12 meses	13.200,00
2	3 pró-labore para palestrantes	1.200,00
3	Lousa iterativa (82" Qualipix TSI80)	4.000,00
4	Lousa de vidro	950,00
5	6 Bancadas de madeira para abrigar as demonstrações	3.600,00
6	4 Mesas redondas para permitir atividades em grupo	1.520,00
7	Projektor Full HD 3200 Lumens	4.700,00
8	Impressão de 10 posters sobre temas relacionados a Física e Matemática para decorar o espaço	880,00
	Total	30.000,00

Cronograma físico-financeiro

Ação/Semestre	1º	2º	3º	4º
Implementação do espaço	XXX	XXX		
1º Workshop de Treinamento	XXX			
2º Workshop de Treinamento			XXX	
Desembolso de Recursos				
Bolsas	XXX	XXX		
Pró-labore	XXX			
Lousas, bancadas, projetor	XXX	XXX		
Posters		XXX		

ANEXO

Diferentes visões da proposta para o *Espaço de Exploração*.

