

LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA PARA O INGRESSANTE EM ENGENHARIA: CONTEXTUALIZAÇÃO, FUNDAMENTAÇÃO E APLICAÇÃO EM UM AMBIENTE COMPUTACIONAL DINÂMICO

Fábio Gerab – prifgerab@fei.edu.br
Centro Universitário FEI – Departamento de Matemática
Av. Humberto de Alencar Castelo Branco, 3972
CEP 09850-901 – São Bernardo do Campo – SP

Custódio Thomaz Kerry Martins – cthomas@fei.edu.br
Centro Universitário FEI – Departamento de Matemática
Av. Humberto de Alencar Castelo Branco, 3972
CEP 09850-901 – São Bernardo do Campo – SP

Claudio Dall'Anese – claudiodallanese@uol.com.br
Centro Universitário FEI – Departamento de Matemática
Av. Humberto de Alencar Castelo Branco, 3972
CEP 09850-901 – São Bernardo do Campo – SP

Resumo: Este trabalho apresenta as características fundamentais e as orientações de um novo componente curricular, denominado Laboratório de Matemática, como parte dos projetos pedagógicos de cursos de Engenharia, redefinidos recentemente em uma instituição de ensino superior paulista. Além de descrever as características gerais da disciplina, relacionam-se suas orientações gerais com as diretrizes dos novos projetos pedagógicos e com as novas Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Engenharia, aprovadas em 2019. O componente curricular Laboratório de Matemática, permite ao estudante desenvolver problemas contextualizados em um ambiente computacional, utilizando-se da modelagem para explorar as relações entre as distintas formas de registros de representação (algébricos, gráficos, geométricos e numéricos) por meio da aplicação de sequências didáticas. São apresentados exemplos de atividades propostas para os estudantes. Distintas metodologias para a avaliação da aprendizagem também são discutidas. Embora ainda preliminares, as impressões colhidas tanto junto aos discentes como aos docentes apontam aspectos muito positivos da proposta, no sentido de avivar interesse pelos estudos e encorpar o conhecimento de conceitos matemáticos anteriores.

Palavras-chave: Ensino de engenharia. Educação matemática. Laboratório de Matemática. Diretrizes curriculares. Metodologias ativas.

1 INTRODUÇÃO

Durante a última década, os cursos de Engenharia da Instituição sofreram várias modificações pontuais como forma de buscar a adequação e revitalização diante dos novos

cenários sociais e tecnológicos. No entanto, evidenciou-se a necessidade de intervenções mais amplas e profundas para tal finalidade.

A partir de 2016 ocorreu, como forma de resposta a essa necessidade, a constituição de um grupo de docentes composto por coordenadores dos cursos, chefes de departamentos, membros da reitoria e membros dos Núcleos Docentes Estruturantes dos vários cursos para os estudos, levantamentos e análises que definiriam, dentre outras questões, os novos Projetos Pedagógicos de Cursos – PPC – dos Cursos de Engenharia que passaram a vigorar no início de 2019.

Como resultado desses estudos e análises foram delineadas algumas diretrizes fundamentais, comuns aos vários cursos, para o desenvolvimento dos projetos pedagógicos. Tais diretrizes levam em conta incentivar a cultura e a prática de inovação; manter em foco a integração de conhecimentos; propor, incentivar e implementar atividades práticas de aprendizagem com emprego de recursos tecnológicos (laboratórios, sistemas computacionais, simuladores, etc.); valorizar a autonomia do estudante, colocando-o em posição de protagonismo e tornar possível a personalização de sua formação; organizar os componentes curriculares com a perspectiva de permitir ao egresso o alcance da desejada formação de competências.

Também foram implementadas algumas ações com o intuito de dar suporte às definições dos novos projetos pedagógicos, tais como: criação de um projeto institucional denominado “Agência de Inovação”, promoção de “Congressos anuais de Inovação” (já realizados nos anos de 2016, 2017 e 2018), participação em convênios internacionais de Universidades. A Instituição, na pessoa de reitores, coordenadores de cursos e docentes, destaca a convicção de que os rumos traçados são adequados para a formação de pessoas e de profissionais para o futuro.

É nesse quadro que se coloca a proposta do componente curricular “Laboratório de Matemática”. O planejamento das atividades de ensino e aprendizagem para Laboratório de Matemática busca incorporar especificações presentes nos Projetos Pedagógicos dos cursos das várias Engenharias e contribuir para a realização de seus objetivos.

1.1 Alinhamento com o Perfil do Egresso, segundo as novas Diretrizes Curriculares Nacionais

As especificações dos Projetos Pedagógicos de Cursos foram estabelecidas harmonicamente em relação à missão e aos valores da Instituição e mostram-se absolutamente alinhadas às novas Diretrizes Curriculares Nacionais.

O novo documento das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) dos Cursos de Graduação em Engenharia CNE/CES n° 1/2019, processo n° 23001.000441/2015-11 (MEC, 2019) foi recentemente homologado pelo Ministério da Educação em despacho de 22 de abril de 2019, publicado em 23 de abril de 2019 (DOU, 2019)

Este documento estabelece, no Capítulo II – DO PERFIL E COMPETÊNCIAS ESPERADAS DO EGRESSO, as competências esperadas do egresso em um curso de Engenharia.

No artigo 3° deste capítulo estão definidas seis características para o perfil do egresso. Dentre estas características ressaltamos: I- ter visão holística e humanista, ser crítico, reflexivo, criativo, cooperativo e ético e com forte formação técnica; II- estar apto a pesquisar, desenvolver, adaptar e utilizar novas tecnologias, com atuação inovadora e empreendedora; IV- adotar perspectivas multidisciplinares e transdisciplinares em sua prática.

Já o artigo 4° define as competências que um curso de engenharia deve proporcionar aos seus egressos. Analisando em algum detalhe as competências definidas no artigo 4°,

destacamos: I- formular e conceber soluções desejáveis de engenharia, analisando e compreendendo os usuários dessas soluções e seu contexto e, no seu item b) formular, de maneira sistêmica, questões de engenharia, considerando o usuário em seu contexto, concebendo soluções criativas, bem como o uso de técnicas adequadas; II- analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos simbólicos, físicos e outros, verificados e validados por experimentação e, nos seus itens a) ser capaz de modelar os fenômenos, os sistemas físicos e químicos, utilizando as ferramentas matemáticas, estatísticas, computacionais e de simulação, entre outras; b) prever resultados dos sistemas por meio de modelos; c) conceber experimentos que gerem resultados reais para o comportamento dos fenômenos e sistemas em estudo; e d) verificar e validar modelos por meio de técnicas adequadas; V- comunicar-se eficazmente nas formas escrita, oral e gráfica e, no seu item a) ser capaz de expressar-se adequadamente seja na língua pátria ou em idioma diferente do Português, inclusive por meio do uso consistente das tecnologias digitais e de informação e comunicação (TDICs), mantendo-se sempre atualizado em termos de métodos e de tecnologias disponíveis; VI- Trabalhar e liderar equipes multidisciplinares; VII- aprender de forma autônoma e lidar com situações e contextos complexos, atualizando-se em relação aos avanços da ciência, da tecnologia e aos desafios da inovação, em seu item a) ser capaz de assumir atitude investigativa e autônoma, com vistas à aprendizagem contínua, à produção de novos conhecimentos e ao desenvolvimento de novas tecnologias e, no seu item b) aprender a aprender.

Nota-se que as novas DCNs buscam propiciar ao egresso uma capacidade crítica e reflexiva, desenvolvendo nele uma visão sistêmica de problemas complexos e interdisciplinares, de forma que aplicando seu conhecimento técnico com autonomia, aliando a sua capacidade de aprender continuamente ao uso de novas tecnologias, permita-lhe o desenvolvimento de soluções de engenharia por meio do uso da matemática na modelagem dos fenômenos envolvidos, utilizando-se de uma comunicação eficiente em um trabalho colaborativo.

Foi neste contexto que, no escopo dos novos PPCs dos cursos de Engenharia foi desenhado o componente curricular Laboratório de Matemática aqui apresentado.

2 CARACTERIZAÇÃO DA DISCIPLINA

O objetivo da disciplina Laboratório de Matemática prevê o desenvolvimento de capacidades e habilidades para discutir e analisar situações correspondentes a problemas variados que envolvam conceitos e recursos de Matemática presentes na vivência escolar, com aplicações em situações concretas próprias do cotidiano. É intenção que o estudante desenvolva habilidades para explorar recursos de uma ferramenta matemática computacional para favorecer o tratamento e o trânsito entre formas diversas de registros de representação (registros algébricos, registros gráficos, registros geométricos, registros numéricos), com a finalidade de constituir suporte ao desenvolvimento dos métodos de resolução das questões propostas.

Outro aspecto de interesse é favorecer a entrada do estudante em uma nova fase da vida escolar. Nesse sentido, espera-se que as atividades propostas possam desdobrar-se gradualmente em maior compromisso e autonomia do estudante com sua própria formação, maior cuidado e aprofundamento com os recursos e conceitos manipulados e maior desembaraço nos contatos com seus companheiros para discussão e argumentação em torno de ideias e raciocínios necessários para o tratamento dos problemas.

Sob a perspectiva da Educação Matemática, o eixo de apoio para a organização das atividades de estudo, é a noção central da Teoria dos registros de representação semiótica de

Raymond Duval. Conforme Damm (1999), essa teoria indica a necessidade e relevância do emprego de diversas formas de representação para um mesmo objeto matemático quando se pretende o aprendizado sobre tal objeto. Em matemática, os conceitos e objetos são essencialmente abstratos e o acesso a eles ocorre a partir de suas representações; o conhecimento mais abrangente de um objeto pressupõe a possibilidade de estabelecer variados registros de representação e a capacidade de transitar entre esses registros diversos.

Outro suporte teórico-metodológico é a ideia de sequência didática que se estabelece com o objetivo de favorecer o aprendizado de um conceito, uma noção ou um objeto matemático. De acordo com as ideias de Fassarella (2014), uma sequência didática é formada por uma coleção organizada de atividades que deve produzir experiências significativas para o conhecimento do objeto ou da noção em foco, decompondo-se em aspectos relativos à conceituação propriamente dita, aspectos de procedimentos e aspectos de contexto, idealizados como essenciais para a composição do aprendizado do estudante.

2.1 Aderência da disciplina às novas Diretrizes Curriculares Nacionais

A definição geral do componente curricular Laboratório de Matemática alinha-se aos vários fundamentos destacados nas novas DCNs.

Quanto à dinâmica do processo de ensino-aprendizagem, o Artigo 6º do Capítulo III – DA ORGANIZAÇÃO DO CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA das novas DCNs aponta um Projeto Pedagógico do Curso (PPC) que contemple o conjunto de atividades de aprendizagem e assegure o desenvolvimento das competências estabelecidas no perfil do egresso. O PPC deve especificar e descrever claramente várias questões, das quais destacamos: o item III- as principais atividades de ensino-aprendizagem, e os respectivos conteúdos, sejam eles de natureza básica, específica, de pesquisa e de extensão, incluindo aquelas de natureza prática, entre outras, necessárias ao desenvolvimento de uma das competências estabelecidas para o egresso; e o item VII- a sistemática avaliação das atividades realizadas pelos estudantes.

Já no item VIII, o parágrafo 1º diz ser obrigatória a existência de atividades de laboratório, tanto as necessárias para o desenvolvimento das competências gerais quanto das específicas; o parágrafo 2º aponta que se deve estimular as atividades que articulem simultaneamente a teoria, a prática e o contexto de aplicação necessárias para o desenvolvimento das competências esperadas; no parágrafo 3º diz-se que devem ser incentivados os trabalhos discentes, tanto individuais quanto em grupo, sob a efetiva orientação do docente; o parágrafo 4º aponta que devem ser implementadas, desde o início do curso, as atividades que promovam a integração e a multidisciplinaridade; o parágrafo 6º diz que deve ser estimulado o uso de metodologias de aprendizagem ativa, como forma de promover uma educação mais centrada no aluno; já o parágrafo 7º aponta que devem ser implementadas as atividades acadêmicas de síntese dos conteúdos, de integração dos conhecimentos e de articulação de competências.

Além disso, o artigo 7º deste capítulo III aponta que o PPC deve prever sistemas de acolhimento e de nivelamento, visando a diminuição da retenção e da evasão ao considerar, dentre outras questões, no item I, as necessidades de conhecimentos básicos que são pré-requisitos para o ingresso nas atividades do curso de graduação em Engenharia. Quanto ao artigo 9º destas DCNs, temos como mandatório a existência de conteúdos básicos, profissionais e específicos relacionados com as competências a serem desenvolvidas, bem como lista no parágrafo 1º, entre outros, os conteúdos de matemática e de estatística como conteúdos básicos obrigatórios em cursos de Engenharia. Também é apontado no parágrafo 3º deste artigo que devem ser previstas atividades práticas e de laboratório, tanto para os conteúdos básicos como para os específicos e profissionais, com o enfoque e intensidade pertinente a cada habilitação.

A temática da avaliação é também abordada no Capítulo IV- DA AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES da DCN. Em seu artigo 13º diz-se que a avaliação dos estudantes deve ser organizada como um reforço, em relação ao aprendizado e ao desenvolvimento das competências. Temos, em seu parágrafo 1º que as avaliações da aprendizagem e das competências devem ser contínuas e previstas como parte indissociável das atividades acadêmicas. Já, em seu parágrafo 2º temos que o processo avaliativo deve ser diversificado e adequado às etapas e às atividades do curso, distinguindo o desempenho em atividades teóricas, práticas, laboratoriais, de pesquisa e extensão. O parágrafo 3º destaca que os distintos processos avaliativos devem demonstrar o aprendizado e estimular a produção intelectual dos estudantes de forma individual ou em equipe.

Desta forma, pode-se afirmar que estas diretrizes acima apontadas, concretizam-se na elaboração da dinâmica das atividades desenvolvidas no componente curricular Laboratório de Matemática, bem como no desenho e no dimensionamento dos seus processos avaliativos.

3 DETALHAMENTO DOS ASPECTOS DA DISCIPLINA

Laboratório de Matemática é um dos componentes curriculares que se desenvolve durante o primeiro semestre dos cursos de Engenharia da Instituição, é vinculado ao Departamento de Matemática e obrigatório para todas as modalidades. Durante o primeiro semestre dos cursos diurnos, os estudantes cumprem uma carga horária semanal de 28 aulas, assim distribuídas: Cálculo Diferencial e Integral 1 – 4 aulas, Cálculo Vetorial e Geometria Analítica – 4 aulas, Laboratório de Matemática – 2 aulas, Física 1 – 6 aulas, Desenho Técnico – 4 aulas, Sociologia – 2 aulas e Práticas de Inovação 1 – 2 aulas. Para os cursos noturnos a distribuição é: Cálculo Diferencial e Integral 1 – 4 aulas, Laboratório de Matemática – 2 aulas, Desenho Técnico – 4 aulas, Sociologia – 2 aulas, Práticas de Inovação 1 – 2 aulas, Introdução à Computação – 4 aulas e Eletrônica Geral – 2 aulas, com o total de 20 aulas semanais.

As aulas ocorrem semanalmente com um encontro de 100 minutos de duração em salas de laboratório de informática; há, em média, 30 estudantes em cada turma. Durante este primeiro semestre de 2019 há 10 professores empenhados na condução do curso para 37 turmas.

O planejamento inicial previa um total de 14 atividades, distribuídas em 14 semanas de curso. No entanto, esse planejamento foi modificado no início do semestre, de tal forma que houve a redução para 12 atividades, com a segunda e a terceira atividades ocupando duas semanas cada uma, conforme apontamos a seguir.

Uma das orientações estabelecidas inicialmente, para o curso da disciplina, é levar o estudante a uma fase de preparação, anterior a cada atividade a ser desenvolvida durante o tempo de aula; essa fase de preparação prévia inclui leituras, estudos e atividades preliminares. No início do semestre, ocorreu a percepção de que a maioria dos estudantes não compreendeu bem essas orientações sobre a necessidade de preparação prévia e, como consequência, o grupo de professores julgou mais adequado estender para quatro semanas os trabalhos da segunda e da terceira atividades, previstos para ocorrerem duas semanas. Essa situação concreta confirma a validade da preocupação que se tem, ou se deve ter, com a acolhida do estudante ingressante na graduação em Engenharia. Entendemos que efetivamente é uma preocupação que pode evitar a decisão de desistência, abandono ou desmotivação.

As atividades, de maneira geral, foram preparadas a partir das orientações que configuram uma sequência didática e das orientações básicas que organizam a Teoria dos registros de representação. Em relação aos registros de representação, as intenções centrais foram explorar os aspectos de representações gráficas, representações algébricas e as respectivas vinculações com quadros ou sequências de valores numéricos, aspectos estes que ganham o atributo de

dinamismo no âmbito do suporte de sistema computacional empregado com o *software* Geogebra. Conforme recomenda Frota (2013), estratégias com foco nos processos de visualização podem ser desenvolvidas com o intuito de aprimorar desde a comunicação até o tratamento de ideias e raciocínios e como apoio nas atividades de interpretação e análise de construções e resultados.

Para cada atividade, desenvolvida em duplas de estudantes, é colocada a orientação para a fase de preparação prévia com indicação de leituras, materiais de estudo e também construções no Geogebra. Um exemplo com essas orientações encontra-se nas Figuras 1 a 5, apresentadas abaixo.

Figura 1 – Exemplo de indicação de leituras e estudos

Laboratório de Matemática MAM110

"Encomendas" para a próxima aula:

- leitura/estudo dos materiais sobre "função quadrática":

Capítulo 5 do texto

Matemática – Contexto e Aplicações

Luiz Roberto Dante

- Acessar o Moodle

Baixe os arquivos da pasta Atividades Livres Aula 1 e

desenvolva as atividades propostas na seguinte ordem:

- Leia o arquivo *Instrucoes Funcao Afim e Funcao Quadratica*
- Explore os arquivos

Estudo Funcao Afim.ggb e

Estudo Funcao Quadratica.ggb

- Faça a atividade *Atividade Livre função afim e função quadrática*

17

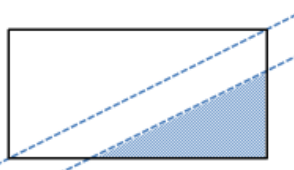
Fonte: autores

Figura 2 – Exemplo de proposta de atividade preliminar

Laboratório de Matemática MAM110

Atividade preliminar

Uma chapa metálica retangular com medidas 10cm x 6cm deve ser recortada por uma linha de corte paralela à sua diagonal e abaixo dela. Obtenha uma representação gráfica da variação da área da parte da chapa abaixo da linha de corte, conforme tal linha de corte se aproxime do vértice inferior direito.



1

Fonte: autores

Figura 3 – Exemplo de proposta de atividade preliminar (continuação)

Laboratório de Matemática MAM110

Roteiro de construção

- Iniciar o Geogebra
- Definir os parâmetros dos eixos na janela de visualização
 $x_{\min} = -2$ $x_{\max} = 25$
 $y_{\min} = -2$ $y_{\max} = 35$
- Definir os pontos $A=(20, 0)$, $B=(20, 6)$, $C=(10, 6)$ e $D=(10, 0)$
- Definir o polígono (retângulo) ABCD
- Definir a reta por B e D (diagonal do retângulo)
- Definir o controle deslizante h de $\min=0$ até $\max=6$
- Definir o ponto $P=(20, h)$ (ponto sobre lado AB do retângulo)
- Definir a reta paralela à diagonal do retângulo, pelo ponto P
- Definir o ponto Q como intersecção da reta paralela à diagonal com o lado AD do retângulo
- Definir o polígono APQ (triângulo)
- Definir o ponto $S=(h, \text{Area}(t1))$ (obs: $t1$ é o triângulo APQ da etapa anterior, e $\text{Area}(t1)$ é medida da área do triângulo $t1$)
- Habilitar o rastro do ponto S
- Definir a função $\text{AreaTri}(\text{altura}) = 5/6 \text{ altura}^2$ com $0 \leq \text{altura} \leq 6$ (observe o desenvolvimento algébrico no próximo quadro)
- Movimentar o controle deslizante h e observar

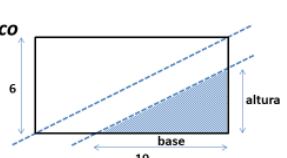
2

Fonte: autores

Figura 4 – Exemplo de proposta de atividade preliminar (continuação)

Laboratório de Matemática MAM110

Atividade preliminar
Desenvolvimento algébrico



Expressão de cálculo da área do triângulo:
 $\text{AreaTri} = \text{base} \times \text{altura} / 2$

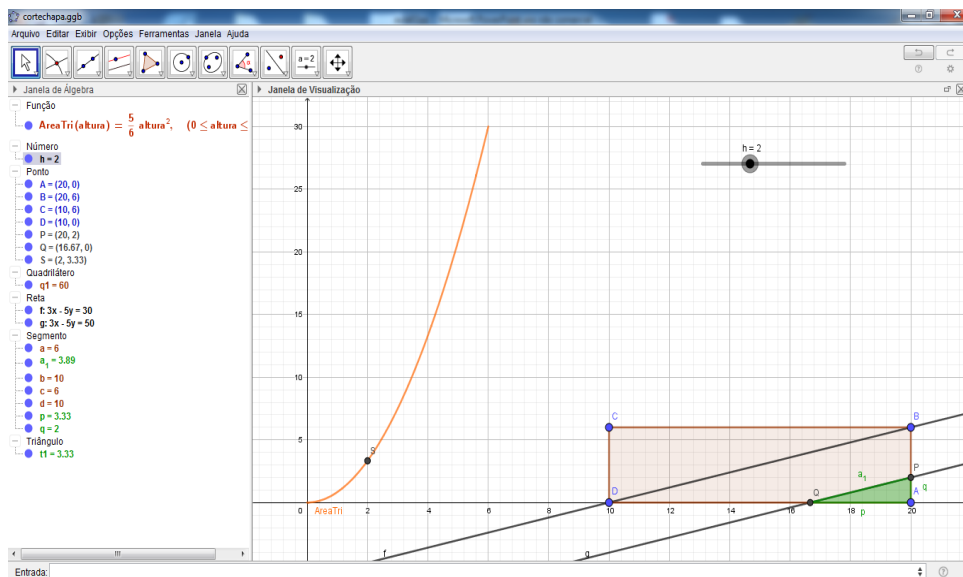
Por semelhança de triângulos, é válida a relação:
 $\text{base} = 10/6 \times \text{altura}$

Assim: $\text{AreaTri}(\text{altura}) = 5/6 \times \text{altura}^2$

4

Fonte: autores

Figura 5 – Exemplo de construção obtida com a atividade preliminar



Fonte: autores

Essa fase constitui a parte inicial da sequência didática que tem continuidade com a atividade proposta no tempo de aula.

Nas Figuras 6 e 7 encontra-se uma parte da atividade que sucede a preparação prévia exemplificada nas figuras anteriores. A atividade é encerrada na semana seguinte à sua aplicação, com a publicação da avaliação dos relatórios produzidos e correspondentes comentários, organizados em duas fases: uma fase com observações gerais, dirigidas a toda a turma, e outra com comentários e atendimentos personalizados para os grupos interessados.

Figura 6 – Atividade desenvolvida em sala de aula

MAM110	Laboratório de Matemática	Atividade 02
Nome: nome do estudante		Turma:
Nome: nome do estudante		Matrícula: 11 119 999 – 9
		Matrícula: 11 119 999 – 9

Problema da calha

Uma chapa metálica retangular com 0,9 m de largura e comprimento de 10 m, deve ser dobrada (linhas de dobra na direção longitudinal) para a constituição de uma calha de escoamento de água.

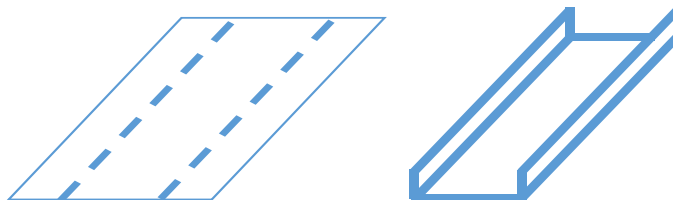
A dobra deve ser feita de tal maneira que a seção transversal da peça obtida tenha formato retangular.

Considere como premissa:

quanto maior for a área da seção transversal, maior será a capacidade de escoamento da calha.

Problema

Há alguma maneira para definir as dobras que produza melhor capacidade de escoamento da calha?



Tratamento preliminar

Considere que a largura da chapa metálica é 0,9 m e que **a** representa a largura da calha e **b** representa sua altura.

Se a medida **a** for 0,4 m então a medida **b** será **b=** e a área da seção transversal da calha será **Área=**

Se a medida **b** for 0,3 m então a medida **a** será **a=** e a área da seção transversal da calha será **Área=**

Descreva a expressão de cálculo da medida da área da seção transversal da calha a partir das medidas **a** e **b**: **Área=**

Descreva outra expressão algébrica para relacionar as medidas **a** e **b**:

Descreva mais uma expressão algébrica de cálculo da área da seção transversal da calha a partir, apenas,

de uma das medidas ou **a** ou **b**: **Área=**

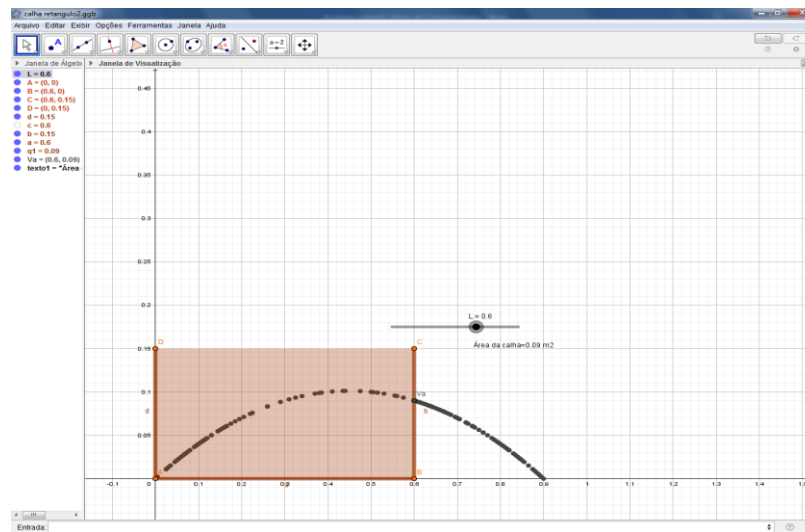
Observe a seguinte janela de execução do **Geogebra**, procure reproduzir tal construção e depois procure responder à questão.

Algumas orientações:

- **L** é um controle deslizante com valores entre **0** e **0.9** (**0.9** é a largura da chapa que será dobrada).
- O ponto **A** é fixo: **A=(0,0)**
- Os outros pontos (**B**, **C**, e **D**) são definidos de maneira que se tenha o retângulo **ABCD** como representante da seção transversal da calha
- O elemento **q1** é o retângulo **ABCD** (observação: o valor vinculado ao **q1** é a área do retângulo)
- O ponto **Va**, cujo rastro aparece na janela de execução, tem como abcissa o valor **L** e como ordenada o valor **q1** que é a área da região retangular.

Fonte: autores

Figura 7 – Imagem de construção no Geogebra para o problema da calha



Fonte: autores

Depois de aproximadamente 10 semanas de curso, a maioria das turmas completou o trabalho com 7 ou 8 atividades. Os temas principais das atividades previstas são os seguintes: “Problema das marés”, “Problema da calha”, “Problema do movimento dos robôs”, “Problema da meia-vida”, “Problema da potência dissipada”, “Problema de contagem das senhas”, “Problema da mineradora”, “Problema da onda portadora de sinal”, “Problema com aplicação de sistema linear” e “Problema da trajetória”. Todas essas atividades são elaboradas com o mesmo formato daquela apresentada como exemplo: uma sequência didática que organiza leituras e estudos prévios, proposta de atividade preliminar (problema de introdução ao problema principal) e proposta de atividade com o tema central para desenvolvimento em tempo de aula, organizada também como uma sequência didática.

Além das atividades mencionadas, há mais uma atividade especial, que tem por finalidade dar conhecimento ao estudante sobre os moldes das avaliações finais que são provas tradicionais e individuais, realizadas sem o uso de computador ao final do semestre. Dessa maneira, a avaliação da aprendizagem ocorre em dois estágios: um estágio de avaliação formativa, que se desenrola em duplas ao longo do semestre com a sequência de atividades propostas, e outro, ao final do semestre, com uma avaliação somativa, na forma de prova individual, sem uso de computador ou material de consulta.

4 CONCLUSÃO

Tendo em vista que o componente curricular Laboratório de Matemática foi introduzido nos cursos de Engenharia neste semestre (1º semestre de 2019) ainda não foi possível completar o primeiro ciclo avaliativo da disciplina. Entretanto, depoimentos espontâneos de vários estudantes apontam aspectos positivos dos trabalhos desenvolvidos, principalmente avivar interesse pelos estudos e encorpar o conhecimento de conceitos matemáticos anteriores. Esses depoimentos podem ser indicativos de provável sucesso das propostas da disciplina.

Os docentes envolvidos com a disciplina externam entusiasmo e ânimo com os trabalhos e têm encaminhado várias críticas e sugestões para a correção de rumos e para a melhoria das propostas das atividades.

No futuro, pretende-se realizar levantamentos estruturados para que se tenha a possibilidade de análise objetiva do alcance obtido com os trabalhos da disciplina.

REFERÊNCIAS

DAMM, Regina Flemming. Registros de Representação. In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara (org.). **Educação Matemática - Uma (nova) introdução** – São Paulo: EDUC, 2008.

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO - DOU, seção 1, Nº 77, terça-feira, 23 de abril de 2019, pag. 109

FASSARELA, L. **Sequência Didática Matemática**. Disponível em: <http://www.luciofassarella.net/ensino/math/files/Fas2014.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2019.

FROTA, Maria Clara Rezende. Ambientes que favorecem a visualização e a comunicação em Cálculo. In: FROTA, Maria Clara Rezende, BIANCHINI, Barbara Lutaif e CARVALHO, Ana Márcia F. Tucci (orgs.). **Marcas da Educação Matemática no Ensino Superior** – São Paulo: PAPIRUS, 2013.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - MEC. **Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) dos Cursos de Graduação em Engenharia CNE/CES nº 1/2019, processo nº 23001.000441/2015-11**, 2019. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=109871-pces001-19-1&category_slug=marco-2019-pdf&Itemid=30192 . Acesso em 29 abr. de 2019.

***Abstract:** This work presents the fundamental characteristics and orientations of a new curricular component, denominated Mathematics Laboratory, as part of the pedagogical projects of Engineering courses, recently redefined in an institution of higher education in São Paulo. In addition to describing the general characteristics of the discipline, its general guidelines are related to the guidelines of the new pedagogical projects and to the new National Curricular Guidelines for Engineering courses, approved in 2019. The Mathematics Laboratory curricular component allows the student to develop contextualized problems in a computational environment, using modeling to explore the relationships between the different forms of representation registers (algebraic, graphical, geometric and numerical) through the application of didactic sequences. Examples of proposed activities for students are presented. Different methodologies for the evaluation of learning are also discussed. Although still preliminary, the impressions collected both from the students and the teachers point to very positive aspects of the proposal, in order to stimulate interest in studies and to reinforce the knowledge of previous mathematical concepts.*

Key-words: Engineering education. Mathematical education. Laboratory of Mathematics. Curricular guidelines. Active methodologies.