

ENSINO A DISTÂNCIA PARA CURSOS PRESENCIAIS DE ENGENHARIA: O CASO DA ESCOLA POLITÉCNICA DE PERNAMBUCO

DOI: 10.15552/2236-0158/abenge.v35n1p44-56

André Luis da Mota Vilela,¹ Gilvânia Lúcia da Silva Vilela,² Emerson de Oliveira Lima³

RESUMO

Neste trabalho, apresentamos uma breve discussão sobre os principais resultados da implantação de uma disciplina, na modalidade a distância, para cursos presenciais de engenharia da Universidade de Pernambuco – UPE. A iniciativa, inédita na instituição, foi implantada através do uso de Ambientes Virtuais de Aprendizagem e elaboração de mídias digitais para mediar o processo de ensino-aprendizagem. Essa iniciativa se mostrou benéfica ao diminuir os problemas de lotação de turmas e a falta de espaço físico da Escola Politécnica de Pernambuco. Ao longo deste artigo, são detalhados os métodos utilizados dentro do ambiente de ensino, com um resumo das qualificações das principais ferramentas virtuais utilizadas, segundo a opinião dos estudantes da disciplina. Detalhamos, também, as estratégias e o escopo geral do curso, de forma que sirva de orientação para professores e instituições que planejem oferecer essa modalidade de ensino em seus cursos presenciais.

Palavras-chave: Ensino de engenharia; ensino a distância; tecnologias para educação.

ABSTRACT

DISTANCE LEARNING FOR COURSES OF ENGINEERING: THE CASE OF THE POLYTECHNIC SCHOOL OF PERNAMBUCO – BRAZIL

In this paper we present a brief discussion of the main results of the implementation of courses in distance mode for classroom courses of engineering at the University of Pernambuco – UPE. The initiative, unprecedented in this institution, was established through the use of Virtual Learning Environments and development of digital media to mediate the teaching-learning process. This initiative proved beneficial to decrease problems in vacancies for classes and lack of physical space of the Polytechnic School of Pernambuco. Throughout this paper, we detail the methods used within the learning environment, presenting a summary of the qualifications of the main virtual tools used, in the opinion of students of the discipline. We detail also strategies and the global reach of the course, in order to serve as a guideline for teachers and institutions that want to offer this type of education in their classroom courses.

Keywords: Engineering education; distance education; technology for education.

1 Professor Adjunto, Doutor em Física, Escola Politécnica de Pernambuco – Universidade de Pernambuco – UPE; andre.vilela@upe.br

2 Professora Adjunta, Pós-doutora em Física, Escola Politécnica de Pernambuco – Universidade de Pernambuco – UPE; gilvania.vilela@upe.br

3 Professor Adjunto, Pós-doutor em Matemática, Escola Politécnica de Pernambuco – Universidade de Pernambuco – UPE; eal@poli.br

INTRODUÇÃO

A educação a distância tem suas origens antes mesmo do desenvolvimento de tecnologias da informação. Em 1844, na Inglaterra, já havia os cursos de taquigrafia por correspondência, oferecidos por Isaac Pitman. Mais tarde, em 1958, a Universidade de Londres abriu uma série de programas para estudos a distância, de forma que os estudantes puderam seguir seus programas e currículos, além de realizar seus exames sem a necessidade de assistirem às aulas presenciais de seus cursos (TAIT, 2003). No Brasil, o ensino a distância teve seu início, por volta de 1920, com a criação da Rádio Sociedade do Rio de Janeiro e de um plano sistemático de utilização educacional de radiodifusão. Entre alguns destaques dos pioneiros do ensino a distância, no Brasil, podemos citar o Instituto Universal Brasileiro, com o oferecimento de cursos por correspondência desde 1941, e a Fundação Roberto Marinho, com o Telecurso do 2º Grau e o Supletivo do 1º Grau, através da televisão e de materiais impressos disponíveis em bancas de jornais (SARAIVA, 1996).

Com o desenvolvimento das tecnologias ligadas à informação, o mundo e suas relações sofreram um impacto irreversível. Qualquer indivíduo com um dispositivo conectado à internet tem a oportunidade de aprender e de se aperfeiçoar remotamente. A informação nunca esteve tão acessível. Essa velocidade na propagação de informações tem provocado modificações profundas nos relacionamentos pessoais e profissionais, influenciando também as práticas pedagógicas utilizadas na atualidade.

Dentro desse contexto de revolução digital, diversas atividades desapareceram, enquanto outras surgiram ou, ainda, mudaram permanentemente. O ensino, de forma geral, é certamente uma das atividades que mais atravessa transformações nessa era da digitalização do mundo. De uma forma profunda, as maneiras de aprender mudaram e as de educar também. O processo de revolução tecnológica ao longo das últimas décadas beneficiou de maneira ímpar todas as modalidades de ensinosa distância (ALVES, 2011; CASEY, 2008; MOORE; KEARSLLEY, 2003; MOORE; ANDERSON, 2011).

Na educação a distância, assim como na presencial, a comunicação é a mais poderosa platafor-

ma de ensino (KEEGAN, 1996; CLEVELAND-INNES; GARRISON, 2010; BOZKURT *et al.*, 2015). E, assim como em uma sala de aula real, a transmissão de conhecimentos e ideias ocorre das formas mais diversificadas possíveis. No Ambiente Virtual de Aprendizagem, que é uma plataforma na internet para ensino e aprendizagem, é comum o uso de ferramentas de comunicação, como arquivos de áudio, textos complementares, notas de aula e até mesmo vídeos argumentativos e explicativos. Certamente, um grande diferencial de todo esse conjunto de ferramentas reside na atemporalidade de seu uso. Em uma sala de aula presencial, as informações transmitidas que não são registradas se perdem. No ensino remoto, as informações e suas formas de transmissão surgem registradas, tudo que é concebido e disponibilizado é gravado e pode ser consultado, acessado, aprofundado e revisto, em qualquer lugar e em qualquer tempo. Nesse aspecto, pode-se afirmar que a digitalização das informações educacionais é algo similar à invenção da escrita. O que é transmitido e lecionado de sala em sala, de semestre a semestre, e que se perdia, agora possui um registro histórico acumulativo (BRITAIN; LIBER, 1999; HARNISH; REEVES, 2000; WELLER, 2007).

A atemporalidade dos conteúdos elaborados e discutidos em um Ambiente Virtual de Aprendizagem é certamente um ganho decisivo na compreensão de conteúdos complexos por parte dos estudantes, mas a não-localidade da informação desempenha um papel igualmente decisivo no aprendizado. O estudante tem acesso às aulas e conteúdos em praticamente qualquer lugar que possua uma conexão à internet, seja na universidade, no conforto de sua casa ou dentro de um ônibus ou metrô. Qualquer lugar pode oferecer uma oportunidade de aprendizado (CANTELON, 1995; O'MALLEY; McCRAW, 1999).

Outro aspecto favorável ao amplo uso desses recursos é permitir que o estudante possa experimentar uma forma de aprendizagem ativa, na qual o foco deixa de ser o professor e torna-se o próprio aluno. Nesse modelo de ensino, o professor tem papel decisivo na orientação e no fornecimento das ferramentas necessárias para a superação dos desafios de aprendizagem de cada estudante. Esse é o futuro da educação para a nova geração de aprendizes,

sendo que o foco das instituições de ensino e professores deve residir na formação e no desenvolvimento de habilidades e competências de cada aluno. O objetivo da educação do futuro não está em adequar somente os estudantes para o mercado de trabalho, mas também permitir que ele atue na modificação da sociedade e do seu tempo. Oferecer novas modalidades de ensino e aprendizagem é responsabilidade das universidades que planejam continuar relevantes nesse futuro.

ABERTURA DE POSSIBILIDADES

Com a Portaria nº. 4059 de 10 de dezembro de 2004 (BRASIL, 2004, p. 34), as instituições de ensino superior passaram a ter a oportunidade de introduzir a oferta de disciplinas integrantes do currículo na modalidade semipresencial de ensino. A partir dessa portaria, tais disciplinas podem ser ofertadas de forma integral ou parcialmente a distância, desde que essa oferta não ultrapasse 20% da carga horária total do curso. É imprescindível que, durante a oferta dessas disciplinas, haja a incorporação e o uso integrado de tecnologias da informação e comunicação. Essa deve ser a base para o desenvolvimento dos objetivos pedagógicos de cada disciplina. Obviamente que isso demanda uma prévia qualificação de docentes e monitores, chamados frequentemente de *tutores* nessa modalidade de ensino. Essa qualificação deve ter como princípio trabalhar as tecnologias em um nível compatível com o desenvolvimento das atividades previstas no projeto pedagógico da disciplina e do curso como um todo.

O amplo sucesso da implantação de diversos cursos superiores na modalidade a distância, ao longo da última década no Brasil, em particular para os cursos de engenharia e ciências exatas, conforme divulgado destacadamente no Censo EAD 2013 (FERNANDEZ, 2013), motivou a implantação de disciplinas curriculares semipresenciais dentro dos cursos de engenharia da Universidade de Pernambuco. Mais precisamente, no *campus* da Escola Politécnica de Pernambuco (DIVA, 2000; SCHNAID *et al.*, 2001; VIALI, 2003). Outro grande incentivo externo para a manutenção e o desenvolvimento de atividades semipresenciais futuras em nossa instituição originou-se do recente relatório do Grupo de Trabalho de Educação a Distância, do Conselho

Federal de Engenharia e Agronomia (em agosto de 2015). Nesse relatório, houve o reconhecimento de que não há nenhum impedimento para que o sistema CONFEA/CREA registre os profissionais formados em cursos a distância que estejam em conformidade com a legislação.

Em nosso país, é bastante comum o uso do termo “educação a distância” para toda forma de ensino não local, mediada por ambientes virtuais de aprendizagem. Porém, o ensino a distância regulamentado no Brasil não é completamente remoto. As avaliações sempre são feitas de forma presencial nas instituições de ensino ou instituições parceiras credenciadas. Dessa forma, o termo mais adequado para essa modalidade de ensino em nosso país é “ensino semipresencial”. Neste trabalho, e frequentemente na literatura, ele tem o mesmo significado de ensino a distância.

O CASO DA ESCOLA POLITÉCNICA DE PERNAMBUCO

A Escola Politécnica de Pernambuco – POLI-UEPE é uma das mais de vinte unidades que compõem a Universidade de Pernambuco. Com 103 anos de tradição, a Escola Politécnica tem se consolidado ao longo de sua história como uma das mais importantes instituições de ensino e pesquisa em diversas áreas da engenharia. Com projeção nacional e internacional, a Escola possui, atualmente, cerca de 4 mil alunos distribuídos entre suas sete graduações em engenharias (Civil, Computação, Eletrônica, Eletrotécnica, Mecânica Industrial, Automação e Controle e Telecomunicações), três mestrados *Stricto Sensu* (Computação, Sistemas e Energia) e diversos cursos de pós-graduação *Lato Sensu*.

Esse conjunto de estudantes, cerca de 20% de todos os alunos da Universidade de Pernambuco, tem suas atividades concentradas no *campus* Benfica, localizado próximo ao centro do Recife, com uma área de menos de 8 mil metros quadrados. Ainda que a localização da Escola seja um ponto positivo e tenha um papel estratégico na relação da instituição com o setor produtivo local, o alto valor dos terrenos no entorno e a forte especulação imobiliária local, aliada à legislação referente à ocupação do bairro, impedem a expansão física dessa unidade.

Ainda sobre a graduação, todos os cursos de engenharia da Escola Politécnica de Pernambuco são presenciais, de estrutura curricular semestral e baseada em componentes curriculares. Dessa forma, o discente deve ser aprovado para progredir para novos componentes e, assim, integralizar seu curso. Caso o aluno esteja cursando todos os componentes curriculares de um dado período no momento previsto em seu Projeto Pedagógico de Curso, ele é dito “bloqueado”, e tem vaga garantida nas disciplinas; do contrário, as vagas são pleiteadas em matrícula e confirmadas ou não conforme a disponibilidade de turmas – a qual depende não apenas dos docentes, mas, sobretudo, de espaço físico. A prioridade de vaga, no caso de uma oferta reduzida, é dada pela nota de *ranking* do discente, que é baseada em sua média, número de créditos cursados, tempo desde sua primeira matrícula e outros aspectos.

Disciplinas do tronco comum, chamado de Ensino Básico, compõem um terço da carga horária de cada engenharia e são compartilhadas entre os diversos cursos oferecidos na Escola Politécnica. Nesse tronco comum, estão as disciplinas de matemática (Cálculo de 1 a 4, Geometria Analítica, Álgebra Linear, etc.), física (Física de 1 a 4, Mecânica 1 e 2, Laboratórios de Física, entre outras), química, estatística, computação e humanidades. Assim como em diversas instituições de engenharia, é nessa etapa inicial que a retenção dos discentes é mais acentuada. Destacam-se, nesse contexto, as disciplinas nas áreas de matemática e física.

Como em diversas outras IES na área de engenharia, tal superlotação em disciplinas do ciclo básico é um problema frequente, ocorrendo devido ao alto índice de retenção nas disciplinas citadas anteriormente. Entre os diversos efeitos da superlotação, estão professores sobrecarregados, alunos desestimulados e a falta de estrutura – incluindo espaço físico – para atender o grande número de estudantes (FILHO, 2001; ALMEIDA *et al.*, 2011).

Diante da alta demanda por vagas em disciplinas do ciclo básico na POLI-UPE, elegemos um conjunto de disciplinas que possuem um grande número de estudantes interessados para serem oferecidas na modalidade semipresencial. Em geral, são disciplinas do tronco comum das engenharias, como Física Geral, Mecânica ou Cálculo Diferen-

cial e Integral. Uma delas foi selecionada e, de início, oferecida, preferencialmente, para estudantes repetentes. O objetivo era possibilitar a matrícula com compatibilidade de horários dentro do conjunto de disciplinas elencadas por cada aluno naquele semestre letivo. Com isso, permitimos que alunos não-blocados pudessem se matricular no curso semipresencial e evitassem o choque de horários com outras disciplinas. Esse é um problema extremamente comum nos diversos cursos superiores ofertados nas universidades brasileiras: o frequente atraso na conclusão do curso, devido à incompatibilidade de horários entre disciplinas novas e aquelas que precisam ser recuperadas em casos de reprovação. Por sua vez, a educação a distância tem em sua premissa, além da inclusão de tecnologias no processo de ensino-aprendizagem, a sua grande plasticidade. Essa modalidade é naturalmente adaptável para funcionar em ambientes institucionais variados, com locais e horários flexíveis.

Requisitos para implantação

O sistema de educação semipresencial possibilitado pela Portaria nº. 4059/04 pode ser facilmente abordado com o uso intensivo da internet, e, dentro da rede mundial de computadores, o ambiente específico para interações entre professores e estudantes é chamado de Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA). Em particular, no caso do Brasil, o Moodle é o AVA gratuito mais utilizado (DOUGLIMAS, 2003; ALVES *et al.*, 2014). Nesse ambiente, o acesso de estudantes e professores ocorre por meio de um nome de usuário e de uma senha pessoal cadastrados.

Na Universidade de Pernambuco, o Núcleo de Educação a Distância oferece todo o ferramental tecnológico necessário para a realização de palestras, treinamentos, gravações de videoaulas e teleconferências, além de possibilitar muitas outras interações entre os estudantes e professores. Atualmente, o prédio onde o núcleo está instalado dispõe de três salas de teleconferências, um estúdio de gravação profissional e uma equipe multidisciplinar composta por diversos profissionais. Na instituição, o Moodle é o ambiente virtual de aprendizagem utilizado e foi o adotado para uso na disciplina.

Além de uma infraestrutura computacional e suporte técnico adequados, a correta oferta de disciplinas na modalidade semipresencial requer o treinamento de todos os participantes envolvidos no processo de ensino e aprendizagem (VACCARO, 2003). Isso envolve coordenadores, professores executores, professores conteudistas, tutores e, até certo ponto, os estudantes. Cada participante tem um papel bem definido nessa modalidade de ensino. O professor conteudista é responsável por redigir e orientar a elaboração dos materiais e mídias específicas que serão utilizados no decorrer de uma disciplina. O professor executor leciona os conteúdos da disciplina fazendo uso do material redigido pelos professores conteudistas. Eventualmente, ele também elabora materiais de consulta adicionais. Os tutores atuam como monitores, auxiliando o processo de forma multilateral. Estima-se que, no Brasil, cerca de 85% das instituições ofereçam treinamento para professores e tutores e aproximadamente 92% possuam serviço de apoio técnico em pleno funcionamento (FERNANDEZ, 2013).

Materiais e mídias

Diversas instituições que oferecem educação semipresencial ao redor do mundo fazem uso de recursos audiovisuais e mídias digitais: arquivos de áudio, textos, hipertextos, animações e vídeos. O acesso a vídeos é um recurso extremamente popular, sendo elaborados das mais diversas formas, desde tutoriais explicativos até aulas presenciais gravadas por equipes de estúdio de televisão.

Apesar de a diversidade das mídias disponíveis ser um aspecto interessante para o processo de ensino-aprendizagem, é crucial que todas essas ferramentas sejam elaboradas com o objetivo de servir ao ensino semipresencial. Uma aula expositiva tradicional, gravada por uma equipe especializada, serve perfeitamente para estudantes da modalidade presencial que gostariam de rever uma aula ou repor um conteúdo perdido em uma ausência. Mas é consenso, entre as muitas instituições que produzem e disponibilizam material em vídeo para cursos a distância, que o estudante tem uma atenção restrita e reduzida com esse tipo de aula gravada. Isso faz com que aulas de mais de uma hora de duração tenham pouca eficiência nessa modalidade. A grande maio-

ria dos vídeos utilizados no ensino semipresencial, no Brasil, tem menos de trinta minutos (90% dos vídeos). Outras instituições preferem, ainda, a criação e o uso de jogos educativos e gincanas, sendo essas ferramentas uma tendência atual em muitas instituições brasileiras (FERNANDEZ, 2013).⁴

A utilização de todas essas tecnologias, associadas ao ensino semipresencial e suas atividades, produz um impacto relevante no processo ensino-aprendizagem. Elas, naturalmente, despertam a curiosidade e produzem um maior interesse dos estudantes. Diferentemente do processo tradicional de ensino, esses estudantes são motivados pelos desafios de cada disciplina, utilizando as tecnologias e mídias disponíveis de forma natural e intensa, gerando descobertas e possibilitando a criação de soluções inovadoras.

Nesse contexto dinâmico de aprendizagem, os professores da modalidade semipresencial, além de dominarem os conteúdos das disciplinas, precisam promover uma constante interação entre os participantes do curso. Isso é fundamental para que a sala de aula virtual se torne um ambiente de troca de conhecimento e desenvolvimento pessoal dos participantes.

Funcionamento da disciplina

Entusiasmados, os estudantes demonstraram de imediato um grande interesse pela nova modalidade, já no processo de inscrição. Tivemos 129 estudantes interessados, dos quais 57 foram selecionados para cursarem a disciplina. Na POLI-UPE, regularmente abrigamos 60 estudantes por sala de aula, e, no primeiro semestre de implantação da disciplina semipresencial, mantivemos um número de participantes próximo a esse para efeitos de testes e controle. Em casos atípicos, mas que, nos últimos anos, têm se tornado frequentes, o número de estudantes em uma disciplina de nossos cursos de engenharia supera os 80 alunos.

Uma vez com o Ambiente Virtual de Aprendizagem implantado e com os estudantes inseridos, a etapa seguinte foi uma reunião com os alunos participantes. Nessa reunião, explicamos o funciona-

⁴ Um breve resumo da produção de uma videoaula pode ser encontrado nas referências deste trabalho (SPANHOL; SPANHOL, 2009).

mento do curso, a utilização básica do ambiente virtual, bem como suas interações e ferramentas mais importantes, e como seria feito o processo de avaliação do estudante. Ao final do semestre e da disciplina, os alunos responderam um questionário no qual compartilharam a experiência de participar de uma disciplina na modalidade semipresencial inserida em seus cursos presenciais de engenharia.

A equipe de trabalho se consistiu de um professor executor e de um tutor virtual. A função do professor executor na disciplina semipresencial é similar ao que ocorre no ensino presencial: ele promove o andamento das atividades dentro do ambiente virtual, elabora tarefas, listas de problemas e provas. É sua função, ainda, esclarecer dúvidas e corrigir as provas presenciais. O tutor virtual tem atuação similar a um monitor presencial, auxiliando o professor executor na aplicação de exames e na correção de tarefas, e ainda esclarecendo dúvidas dos estudantes. Em nossos trabalhos, não houve a participação de um professor conteudista. Nos cursos presenciais de engenharia da POLI-UPE, para os quais elaboramos a disciplina, o livro texto do curso estava sob posse da maioria dos participantes. Por esse motivo, optamos por não desenvolver um material próprio inicialmente.

Dentro do ambiente virtual da disciplina, elaboramos diversos tópicos para serem utilizados como referências pelos estudantes. A estrutura que descrevemos a seguir serve, atualmente, de base para a criação de novas disciplinas na modalidade semipresencial na Escola Politécnica de Pernambuco.

Conteúdos e bibliografia sugerida

Nesse espaço, disponibilizamos essencialmente a ementa da disciplina. Descrevemos seus objetivos mais importantes e os métodos que serão utilizados para alcançá-los. Enumeramos cada tópico a ser estudado e explicamos em detalhes como eles serão trabalhados e desenvolvidos com os estudantes. Também listamos o livro-texto utilizado no curso e toda uma bibliografia complementar.

Funcionamento do curso

Informamos sobre como o andamento da disciplina ocorre. Explicamos sobre a frequência das atividades do curso, como as avaliações seriam feitas

e como faríamos a composição da nota de cada participante. Detalhamos, também, como a prova seria elaborada e corrigida.

Problemas sugeridos

Essa parte do ambiente virtual listava uma variedade de problemas que deveria ser trabalhada com os participantes da disciplina. Cada estudante foi estimulado a resolver uma seleção de problemas de diversas fontes de conteúdo. Esse conjunto de problemas foi dividido em três grupos:

Exemplos – são exemplos do livro-texto que devem ser estudados em detalhes.

Problemas – consistem nos problemas do livro-texto e devem ser resolvidos por cada participante.

Questões – são problemas elaborados pelo professor da disciplina, ou pelos tutores, baseados em outros livros ou outras fontes de conteúdo.

Fórum de notícias

Contém todas as notícias relacionadas ao andamento da disciplina: avisos, novidades, datas importantes, prazos de entrega, novos recursos disponíveis, modificações de datas e locais de prova, entre outros assuntos.

Fórum de dúvidas

Espaço dedicado para o esclarecimento de dúvidas dos estudantes. Nele, um participante pode descrever qualquer dúvida referente ao andamento da disciplina, desde como resolver uma questão do livro até em que sala ocorrerá a prova. As interações entre alunos, tutores e professores, nessa seção do ambiente virtual, ocorreram em um intervalo sempre inferior a 24 horas.

Fórum de videoaulas

Contém um conjunto de problemas resolvidos em vídeo gravados pelo professor da disciplina. Os vídeos colocados nessa seção são elaborados pelo critério do professor, mas também sugeridos pelos próprios estudantes. Eles ainda são divulgados para toda a comunidade acadêmica e, de forma aberta, na internet, melhorando o desenvolvimento dos estudantes da disciplina, tanto na modalidade semipresencial quanto presencial.

Tarefas

Nessa seção, é disponibilizado um conjunto de problemas que devem ser resolvidos e entregues pelos estudantes. As tarefas possuem datas específicas de recebimento pela equipe de professor e tutores. As notas atribuídas para tarefas entregues depois do prazo sofriam uma penalidade de 50%, independentemente do tempo de atraso. Nesse espaço, há, ainda, uma ferramenta que permite o carregamento de arquivos, e foi através dela que os envios puderam ser realizados para a equipe de correção.

Em nossa instituição, o estudante é avaliado por duas provas no semestre, ou seja, o semestre é dividido em duas unidades. Com a média das duas provas igual ou superior a sete, ele é aprovado por média na disciplina. Caso a média seja inferior a sete, essa média é adicionada à nota do exame final de recuperação. Se a soma for maior que dez pontos, o estudante é aprovado, e se for inferior a dez pontos, o estudante é reprovado. Em nossa disciplina semipresencial, optamos por compor a nota de cada unidade dos participantes da seguinte forma: 30% da nota foi proveniente da média das notas das tarefas e 70% da nota da prova presencial. Isso foi feito nas duas unidades. As provas de segunda chamada substituíram as notas das provas presenciais nas quais os estudantes se ausentaram. O exame final tem sua nota inteiramente definida pela avaliação presencial final. Com exceção das tarefas que eram resolvidas e entregues para correção, todas as outras avaliações foram feitas pelos estudantes de forma presencial, individual e sem consulta aos materiais e conteúdos de referência.

RESULTADOS

O uso das ferramentas de ensino na modalidade semipresencial foi uma grande novidade para os estudantes da instituição. Ao final da disciplina, logo após a segunda avaliação, eles foram convidados a preencher um formulário acerca do desenvolvimento da disciplina e de suas atividades. Entre os aspectos questionados, destacamos: o atendimento e a atenção ao estudante; a compatibilidade entre o nível de dificuldade das tarefas e o nível de dificuldade da prova e, por fim, o grau de relevância dos recursos utilizados no curso.

Na Figura 1(a), mostramos a opinião dos estudantes com relação ao atendimento e à atenção ao aluno dentro do ambiente virtual de aprendizagem. Oferecemos cinco opções, e eles deveriam assinalar a que mais se adequava à sua experiência: péssimo, ruim, regular, bom e ótimo. Com o trabalho dentro da plataforma sendo desenvolvido diariamente, no qual o tempo de resposta ao aluno foi sempre inferior a 24 horas, todos os estudantes avaliaram como “bom” ou “ótimo” o atendimento que receberam no AVA, durante a execução da disciplina.

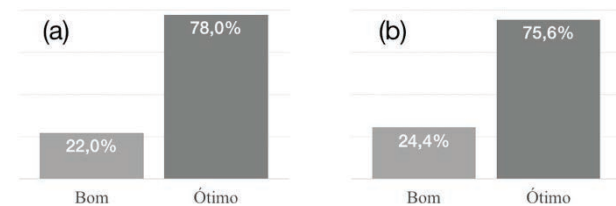


Figura 1: a) Percentual de opinião dos estudantes com respeito ao atendimento e à atenção oferecidos dentro da plataforma virtual de aprendizagem. b) Opinião dos estudantes sobre a compatibilidade entre o nível de dificuldade das tarefas e o nível de dificuldade das provas realizadas presencialmente.

No gráfico mostrado na Figura 1(b), ilustramos a opinião dos estudantes com relação ao grau de compatibilidade entre a prova, realizada presencialmente, e o que havia sido trabalhado previamente nas tarefas entregues pelos estudantes. Novamente, todos os estudantes avaliaram como “bom” ou “ótimo”.

Os recursos sobre os quais desejamos conhecer a opinião dos estudantes foram quatro: o livro-texto do curso, a discussão no fórum de dúvidas, as videoaulas gravadas para o curso e os materiais externos (*sites*, livros e vídeos). Para cada um desses recursos, o grau de relevância foi separado em cinco opções: não decisivo, pouco importante, relevante, muito importante, decisivo.

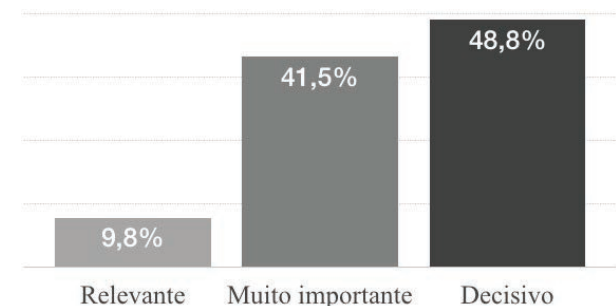


Figura 2: Grau de importância do livro-texto do curso segundo os estudantes.

A Figura 2 ilustra a relevância do uso do livro-texto no aprendizado e desenvolvimento do curso para os estudantes. Todos eles relataram que o livro foi uma ferramenta imprescindível para o entendimento dos conteúdos. Para nossa surpresa, alguns participantes chegaram a relatar que foi a primeira vez que estudaram para uma disciplina utilizando um livro. Fato esse que revela um problema extremamente grave de falta de leitura e desinteresse pela pesquisa por parte dos estudantes. Em contrapartida, a disciplina oferecida na modalidade semipresencial de ensino possibilitou que esses alunos pudessem reconhecer que o livro-texto e a pesquisa são uma peça-chave no pleno desenvolvimento de sua aprendizagem durante a disciplina.

Na Figura 3, temos o gráfico percentual da importância do uso do Fórum de dúvidas para a aprendizagem na disciplina. É nesse espaço, criado dentro do ambiente virtual de aprendizagem, que os estudantes puderam compartilhar as suas dúvidas com outros estudantes e com professores e tutores do curso. Muitas vezes, a equipe de professor e tutores respondia as dúvidas dos estudantes, mas, em outras ocasiões, outro estudante, que já havia resolvido o problema em questão ou conhecia o tópico perguntado, respondia a essa dúvida. Essa é a interação entre alunos ocorrendo remotamente, na qual os estudantes colaboram entre si para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem como um todo. A equipe de professor e tutores supervisionou todas as interações entre os participantes ao longo da disciplina, garantindo, assim, que a propagação de erros não ocorresse.

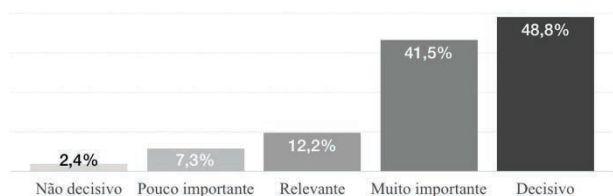


Figura 3: Gráfico da importância do Fórum de dúvidas dentro do ambiente virtual na aprendizagem para os estudantes. Mais de 75% dos alunos consideraram que a discussão entre os participantes é sim uma ferramenta poderosa no processo de aprendizagem.

O gráfico mostrado na Figura 4 representa a importância do uso de videoaulas segundo os estudantes. As abordagens teóricas e formais do curso

foram apresentadas no livro-texto e discutidas nos fóruns do ambiente virtual de aprendizagem. As videoaulas, por sua vez, foram gravadas com foco na resolução de problemas. Isso permitiu trabalhar cada conteúdo da disciplina de forma rápida e objetiva, atingindo as expectativas dos estudantes. A pesquisa mostrou que mais de 80% dos participantes consideraram que a ferramenta de videoaulas é um poderoso recurso no processo de aprendizagem. Essa validação do uso de videoaulas como ferramenta didático-pedagógica mostra que esse é um caminho a ser seguido para disciplinas na modalidade a distância, na POLI-UPE.

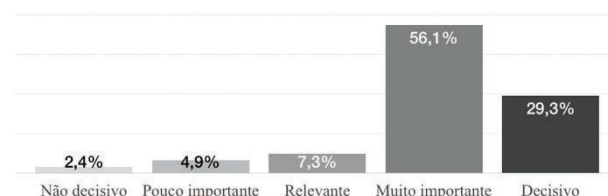


Figura 4: Gráfico da importância das videoaulas como ferramenta de ensino, segundo os estudantes. A maioria dos alunos considerou essa uma ferramenta muito importante para o pleno desenvolvimento dos tópicos trabalhados no curso.

Na Figura 5, ilustramos a relevância do uso de ferramentas externas ao curso para a aprendizagem ativa dos estudantes. Durante a disciplina, encorajamos os participantes a pesquisarem por ferramentas, materiais e mídias que permitissem o desenvolvimento dos tópicos do curso, mas que fossem também externas ao ambiente virtual de aprendizagem. Isso permitiu que cada estudante pudesse trabalhar de forma ativa na superação dos seus desafios de aprendizagem. Um dos grandes focos do ensino superior e da modalidade semipresencial de ensino é o desenvolvimento da autonomia dos estudantes na pesquisa de informações. A obtenção de índices altos na avaliação dessa ação mostra que esse objetivo foi alcançado durante a disciplina oferecida.

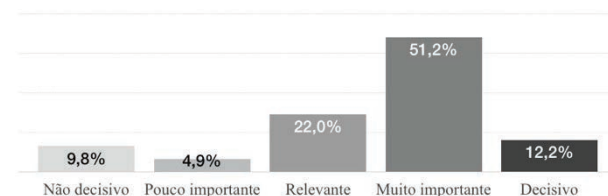


Figura 5: Gráfico da importância da pesquisa em fontes externas ao ambiente virtual de aprendizagem, para o desenvolvimento do curso, segundo os estudantes.

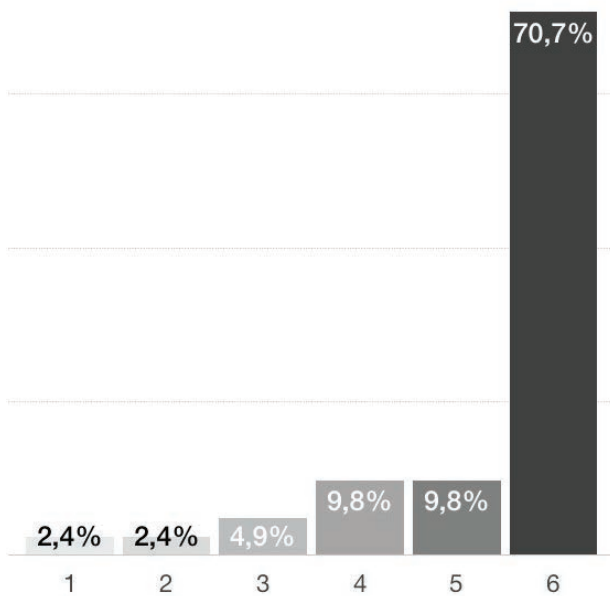


Figura 6: Número de tarefas entregues pelos estudantes.

Levantamos, também, a quantidade de tarefas entregues pelos estudantes durante as duas unidades do curso. De um total de seis tarefas, 70,7% dos estudantes entregaram todas. Os detalhes estão apresentados na Figura 6, onde estão ilustradas a distribuição percentual de tarefas entregues pelos participantes. A grande participação dos estudantes na entrega do material solicitado pela equipe de professor e tutores está relacionada com o bom desempenho geral da turma na disciplina.

DEMAIS CONSIDERAÇÕES

Durante nossa pesquisa com os estudantes, ainda possibilitamos que eles escrevessem livremente as suas opiniões com respeito à disciplina. Devido ao caráter inovador da iniciativa semipresencial na instituição, muitos decidiram por apresentar os principais aspectos positivos percebidos por eles. Dentre as diversas opiniões positivas recebidas, se destacaram, em número, aquelas que refletem as vantagens imediatas da implantação de disciplinas nessa modalidade: flexibilidade de horário, e a necessidade de pesquisa e o uso do livro para aprendizagem. Porém, outros aspectos que não esperávamos foram manifestados nos relatos dos participantes. Alguns estudantes relataram que estavam bem mais motivados pelo formato do curso, uma vez que já haviam cursado a disciplina em

outra oportunidade, na forma presencial, sem sucesso. Outros participantes argumentaram que se adaptaram bem no formato semipresencial porque foi possível evitar aulas presenciais em turmas com muitos estudantes, o que prejudicava a sua atenção e dificultava a concentração nas aulas.

Também foi perguntado se a iniciativa de oferecer disciplinas na modalidade semipresencial deveria ser continuada e expandida. Perguntamos, ainda, quais disciplinas os estudantes elegeriam para que fossem lecionadas na modalidade a distância. Todos os participantes do curso responderam afirmativamente com relação à continuidade do oferecimento de disciplinas semipresenciais e as sugestões recebidas se concentram nos cálculos diferenciais e integrais, nas físicas gerais, na geometria analítica e na álgebra linear. Tivemos, além dessas, muitas menções a disciplinas como programação, métodos numéricos, fenômenos de transporte, estradas, hidrologia, entre diversas outras do ciclo profissional. De acordo com os relatos recebidos em nossa pesquisa de opinião, concluímos que os estudantes não observam dificuldades em implantar essa modalidade de ensino em outras disciplinas dos cursos de engenharias.

No que diz respeito à percepção da equipe de ensino sobre a disciplina, destacamos, a seguir, alguns pontos positivos da experiência.

- a) **Inovação e prática** – a possibilidade de evitar a repetição de temas e problemas. Tudo o que foi gravado e discutido pode ser reutilizado e expandido na disciplina em semestres seguintes. Isso abre espaço para que o professor esteja sempre resolvendo e trabalhando problemas e temas novos, ampliando a abrangência da disciplina.
- b) **Contato com o estudante** – os exercícios gravados em vídeo podem ser vistos e revisitos pelos estudantes, quando eles desejarem e quantas vezes precisarem. Isso pode ocorrer livremente até que eles estejam familiarizados com os temas. As aulas presenciais inviabilizam essa prática, em virtude do cumprimento pleno das ementas dentro da carga horária disponível para conclusão da disciplina.
- c) **Base de dados** – os vídeos gravados tornam-se disponíveis para o ensino semipre-

sencial, mas também para o ensino presencial. Isso cria imediatamente uma coleção de problemas da disciplina, resolvidos por um professor da instituição, auxiliando no aprendizado e ampliando o contato do aluno com os temas em ambas as modalidades de ensino.

De forma geral, notamos, ainda, que os estudantes são mais participativos e, por consequência, conseguem atingir desempenhos mais satisfatórios. Em particular, muitos expressam que as provas presenciais foram simples de ser resolvidas. Em nossa disciplina, mantivemos a dificuldade dos exames compatível com os aplicados na modalidade presencial. Percebemos que eles participam as provas de maneira mais confiante e dominando melhor os conteúdos. A esse resultado atribuímos o papel das tarefas trabalhadas no ambiente virtual, o contato ampliado da equipe professor e tutores com os alunos e, principalmente, a aprendizagem ativa desenvolvida pelos estudantes.

Ao final da disciplina, obtivemos um percentual de aproximadamente 80% de aprovação. A grande procura por essa modalidade de ensino no semestre seguinte nos mostrou que esse é um caminho a ser seguido pela instituição e, nos próximos semestres, esperamos ampliar a oferta de disciplinas nessa modalidade.

CONCLUSÕES

A possibilidade de oferecer disciplinas a distância dentro dos cursos presenciais de engenharia mostrou-se uma iniciativa inovadora na Escola Politécnica de Pernambuco, sendo bastante eficaz na resolução de problemas como flexibilidade de horário, disponibilidade de espaço físico e quantidade de estudantes atendidos. O modelo testado nessa disciplina está sendo utilizado como base para abertura de novas disciplinas semipresenciais, até mesmo fora do *campus* de engenharia. O proposto durante esse trabalho está se tornando um padrão dentro de toda a universidade e, atualmente, a equipe trabalha em mais uma disciplina semipresencial, agora com aproximadamente 100 estudantes. Houve também a criação de um curso de treinamento voltado para os professores da instituição que desejam oferecer suas disciplinas na modalidade semipresencial.

AGRADECIMENTOS

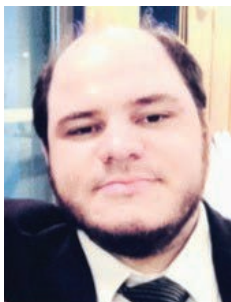
Agradecemos as contribuições de toda a equipe do Núcleo de Educação a Distância da Universidade de Pernambuco. Em especial, ao Prof. Renato Medeiros de Moraes, pelas discussões e apoio na realização do projeto relatado neste artigo. Agradecemos, igualmente, o apoio da Direção da Escola Politécnica de Pernambuco no trabalho desenvolvido e também às diversas coordenações dos diferentes cursos de engenharia, no entendimento da importância estratégica dessa iniciativa.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Portaria nº. 4059 de 10 de dezembro de 2004. Brasília, DF: **Diário Oficial da União**, 13 dez. 2004, Seção 1, p. 34.
- FERNANDEZ, Consuelo *et al.* Censo EAD. **Relatório Analítico da Aprendizagem a Distância no Brasil 2013**. São Paulo: Associação Brasileira de Educação a Distância – ABED, 2014. 332p. Disponível em: <http://www.abed.org.br/censoead2013/CENSO_EAD_2013_PORTUGUES.pdf>. Acesso em: 3 nov. 2015.
- ALMEIDA, Denise Dias *et al.* Fatores psicológicos e aprovação nas disciplinas básicas das engenharias. In: XXXIX CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA. **Anais...** Blumenau, 2011. Disponível em: <<http://www.abenge.org.br/Cobenge-Anteriores/2011/sextoestec/art1592.pdf>>. Acesso em: 3 nov. 2015.
- ALVES, Lucineia. Educação a distância: conceitos e história no Brasil e no mundo. **Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância**, Rio de Janeiro, v. 10, p. 83-92, 2011. Disponível em: <http://www.abed.org.br/revistacientifica/Revista_PDF_Doc/2011/Artigo_07.pdf>. Acesso em: 3 nov. 2015.
- ALVES, Hosana Bocchimpany *et al.* Uma análise da ferramenta Moodle como facilitadora do ensino profissional à distância. In: XLII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA. **Anais...** Juiz de Fora, 2014. Disponível em: <<http://www.abenge.org.br/cobenge-2014/Artigos/129107.pdf>>. Acesso em: 3 nov. 2015.
- BOZKURT, Aras *et al.* Trends in Distance Education research: a content analysis of journals 2009-2013. **International Review of Research in Open and Distributed Learning**, Athabasca, v. 16, n. 1, p. 330-363, 2015. Disponível em: <<http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/1953/3192>>. Acesso em: 3 nov. 2015.

- BRITAIN, Sandy; LIBER, Oleg. A framework for pedagogical evaluation of Virtual Learning Environments. **JISC Technology Applications Programme**, Manchester, Report 41, 1999. Disponível em: <<http://www.jisc.ac.uk/media/documents/programmes/jtap/jtap-041.pdf>>. Acesso em: 3 nov. 2015.
- CANTELON, John E. The evolution and advantages of Distance Education. **New Directions for Adult and Continuing Education**, San Francisco, n. 67, p. 3-10, 1995.
- CASEY, Denise M. A journey to legitimacy: the historical development of Distance Education through technology. **TechTrends**, New York, v. 52, n. 2, p. 45-51, 2008.
- DOUGIAMAS, Martin; TAYLOR, Peter. Moodle: using learning communities to create an open source course management system. In: of EdMedia 2003: WORLD CONFERENCE ON EDUCATIONAL MEDIA AND TECHNOLOGY. **Proceedings...** Honolulu: AACE, 2003. p. 171-178.
- FERNANDES FILHO, Orlando Prado. O desenvolvimento cognitivo e a reprovação no curso de engenharia. In: XXIX CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA. **Anais...** Porto Alegre, 2001. p. 15-22. Disponível em: <<http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2001/trabalhos/MTE006.pdf>>. Acesso em: 3 nov. 2015.
- HARNISH, Dorothy; REEVES, Patricia. Issues in the evaluation of large-scale two-way interactive distance learning systems. **International Journal of Educational Telecommunications**, Charlottesville, v. 6, n. 3, p. 267-281, 2000.
- CLEVELAND-INNES, Marti; GARRISON, Randy Donn. **An introduction to Distance Education**: understanding teaching and learning in a New Era. London: Routledge, 2010.
- KEEGAN, Desmond. **Foundations of Distance Education**. 3. ed. London: Routledge, 1996.
- MOORE, Michael Grahame; ANDERSON, William. **Handbook of Distance Education**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers, 2003.
- MOORE, Michael; KEARSLEY, Greg. **Distance Education**: a systems view of online learning. 3. ed. Belmont: Wadsworth Publishing, 2011.
- O'MALLEY, John; MCCRAW, Harrison. Students perceptions of distance learning, online learning and the traditional classroom. **Online Journal of Distance Learning Administration**, Carrollton, v. 2, n. 4, 1999. Disponível em: <<http://www.westga.edu/~distance/ojdla/winter24/omalley24.html>>. Texto não paginado. Acesso em: 3 nov. 2015.
- SARAIVA, Terezinha. Educação a Distância no Brasil: lições de história. **Em Aberto**, Brasília, DF. v. 16, n. 70, 1996. Disponível em: <<http://ltc.nutes.ufrj.br/constructore/objetos/ead-terezinhasaraiva.pdf>>. Acesso em: 3 nov. 2015.
- SCHNAID, Fernando *et al.* Por que introduzir, no Brasil, o ensino a distância nos cursos de graduação e pós-graduação em engenharia? In: XXIX CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA. **Anais...** Porto Alegre, 2001. p. 16-21. Disponível em: <<http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2001/trabalhos/EDV005.pdf>>. Acesso em: 3 nov. 2015.
- SPANHOL, Greicy Kelli; SPANHOL, Fernando José. Processos de produção de vídeo-aula. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Florianópolis, v. 7, n. 1, jul. 2009. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/renote/article/viewFile/13903/7812>>. Texto não paginado. Acesso em: 3 nov. 2015.
- TAIT, Alan. Reflections on student support in open and distance learning. **International Review of Research in Open and Distributed Learning**, Scotland, v. 4, n. 1, 2003. Disponível em: <<http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/134/214>>. Acesso em: 3 nov. 2015.
- VACCARO, Guilherme Roehé; VIALI, Lorí. Considerações sobre o treinamento docente em Ensino a Distância: o caso do curso de Engenharia Química, Ênfase Petroquímica (OPP/PUCRS). In: XXXI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA. **Anais...** Rio de Janeiro, 2003. Disponível em: <<http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2003/artigos/EAD458.pdf>>. Acesso em: 3 nov. 2015.
- VIALI, Lorí. Ensino a Distância: Lecionando Estatística e Probabilidade para Engenharia Química. In: XXXI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA. **Anais...** Rio de Janeiro, 2003. Disponível em: <<http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2003/artigos/EAD215.pdf>>. Acesso em: 3 nov. 2015.
- WELLER, Martin. **Virtual learning environments**: using, choosing and developing your VLE. London: Routledge, 2007.

DADOS DOS AUTORES



André Luis da Mota Vilela – Bacharel em Física, mestre e doutor em Física Teórica e Computacional (UFPE). É professor adjunto da Universidade de Pernambuco (UPE), professor pesquisador I da CAPES da Unidade Acadêmica de Educação a Distância e Tecnologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco (EADTEC-UFRPE) e coordenador de ações de educação a distância da Escola Politécnica de Pernambuco (POLI-UPE). Principais áreas de atuação: física estatística e computacional, transições de fase, fenômenos críticos, colóides, sistemas complexos, sociofísica, econofísica e tecnologias na educação. Participa ainda, na POLI-UPE, do grupo de pesquisa em Fotônica e Eletromagnetismo Aplicado e do Laboratório de Simulações Computacionais em Colóides da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).



Gilvânia Lúcia da Silva Vilela – Bacharel em Física, mestre, doutora e pós-doutora em Física da Matéria Condensada e de Materiais pelo Programa de Pós-Graduação em Física do Departamento de Física da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). É professora adjunta da Escola Politécnica de Pernambuco da Universidade de Pernambuco (POLI-UPE) e membro do grupo de pesquisa em Fotônica e Eletromagnetismo Aplicado, na mesma instituição. Principais áreas de atuação: magnetismo e materiais magnéticos, spintrônica, sensores magnéticos. Colabora com o grupo de pesquisa de Física da Matéria Condensada e de Materiais do Departamento de Física da Universidade Federal de Pernambuco.



Emerson Alexandre de Oliveira Lima – Bacharel em Matemática, mestre e doutor em Matemática Pura (UFPE) com pós-doutorado em Matemática Aplicada e em Geofísica, ambas pela Universidade Estadual de Campinas. É professor adjunto da Universidade de Pernambuco e coordenador geral dos cursos de graduação e do Ensino Básico da Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco, membro permanente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Sistemas, membro das câmaras de graduação e pós-graduação e conselheiro de gestão acadêmica da Universidade. Principais áreas de atuação: matemática aplicada e computacional, computação de alto desempenho, processamento de imagens, telemática e topologia de 3-variedades. Líder do grupo de pesquisa em radioquímica/fluidodinâmica e tomografia gama da Universidade Federal de Pernambuco e membro do Grupo de Pesquisa em Protocolos de Redes e Grupo de Pesquisa em Redes e Comunicações, ambos na Universidade de Pernambuco. É também membro do PCEADIS, grupo de pesquisa multidisciplinar na área de Educação da Universidade Federal de Santa Catarina e de diversas sociedades nacionais e internacionais na área da matemática, matemática aplicada e educação matemática.