

DESAFIOS DIDÁTICOS NO ENSINO DE TOPOGRAFIA À DISTÂNCIA: A AVALIAÇÃO DA OFERTA NO IFSC/FLORIANÓPOLIS

Julia Cucco Dalri
juliacucco@yahoo.com.br
UDESC – *Campus* CAV

Cesar Rogério Cabral
ccabral@ifsc.edu.br
IFSC – *Campus* Florianópolis

Markus Hasenack
hasenack@ifsc.edu.br
IFSC – *Campus* Florianópolis

Eixo Temático 5: Investigación en lenguajes (lógicos, simbólicos e históricos), comunicación y mediaciones tecnológicas

Resumen: La enseñanza a distancia ha sido ofrecida por diferentes instituciones para diversos niveles de escolaridad en Brasil. La aplicación de recursos de interacción específicos y alternativas a las demandas prácticas puede hacer la diferencia en el proceso de aprendizaje, favoreciendo la ampliación de las ofertas. El estudio investigó cuáles serían las dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje a distancia de un curso técnico, específicamente, de Agrimensura, ofrecido por el campus Florianópolis del Instituto Federal de Santa Catarina - IFSC, esencialmente práctico, para permitir la formación adecuada de los alumnos. Para ello, se investigó las particularidades de la unidad curricular de topografía, que en el curso se divide en Topografía I, II, III y IV. Tales contenidos, juntos, representan 1/3 de la carga horaria formativa del curso, que está estructurado en 1200 horas. A partir de la cuadrícula de contenidos vigente, se investigaron las posibilidades y desafíos de los contenidos previstos en estas unidades suponiendo la oferta en la modalidad a distancia, definiendo la viabilidad de esta oferta en parte del contenido formativo del curso, específicamente en la enseñanza de la topografía. Se concluyó que es posible ofrecer parte de los contenidos de estas unidades curriculares en la modalidad a distancia.

Palabras-clave: Agrimensura; Enseñanza a distancia; Topografía.

Resumo: O ensino à distância tem sido amplamente oferecido por diferentes instituições para diversos níveis de escolaridade no Brasil. A aplicação de recursos de interação mais específicos e alternativas às demandas práticas podem fazer a diferença no processo de aprendizagem, favorecendo a ampliação das ofertas de vagas nesta modalidade de ensino. O presente estudo buscou pesquisar quais seriam as dificuldades no processo de ensino-aprendizagem à distância de um curso técnico, especificamente, de Agrimensura, oferecido pelo campus Florianópolis do Instituto Federal de Santa Catarina – IFSC, essencialmente prático, para permitir a formação adequada dos alunos. Para tanto, pesquisou-se as particularidades da unidade curricular de topografia, que no curso se divide em Topografia I, II, III e IV. Tais conteúdos, juntos, representam 1/3 da carga horária formativa do curso, que está estruturado em 1200 horas. A partir da grade de conteúdos vigente, foram investigadas quais são as possibilidades e desafios dos conteúdos previstos nestas unidades supondo a oferta na modalidade à distância, definindo a viabilidade desta oferta em parte do conteúdo formativo do curso, especificamente no ensino da topografia. Concluiu-se ser possível ofertar parte dos conteúdos destas unidades curriculares na modalidade a distância.

Palavras-chave: Agrimensura; Ensino à distância; Topografia.

Introdução

A procura por modalidades de ensino com formação à distância tem crescido amplamente nos últimos anos no Brasil. De acordo com dados de 2016, “enquanto o número de matrículas no EaD cresceu 3,9% em relação a 2014; o de inscrições nos cursos presenciais avançou 2,3%” (Bernardo, 2018). Tais dados evidenciam que a procura pelas ofertas de ensino à distância vem alcançando patamares de relevante expressividade no âmbito da educação nacional em todos os níveis de formação, contando com amparo legal, citando-se a Lei Federal n. 9.394 de 20 de dezembro de 1996 – que aborda Diretrizes e Bases da Educação Nacional.

Ainda que a provisão do ensino à distância, contemplada na referida Lei Federal tenha completado mais de 20 anos, suas definições foram apresentadas somente no Decreto Federal n. 9.057 de 25 de maio de 2017.

(Alves, 2011) pontua que a educação à distância amplia a democratização do ensino, principalmente por permitir a aprendizagem de um grande número de pessoas simultaneamente e chegar a indivíduos que estão distantes dos locais onde são ministrados os ensinamentos e/ou que não podem estudar em horários pré-estabelecidos.

Devido às flexibilidades oferecidas, nesta modalidade os alunos dependem fundamentalmente dos conteúdos instrucionais disponibilizados no ambiente virtual de aprendizagem. Atenta a estas questões, a Resolução N. 06 do Ministério da Educação, publicada em 2012, orienta, em seu Art. 26, entre outros aspectos, a carga horária mínima de cada curso de Educação Profissional Técnica de Nível Médio. A referida Resolução apresenta também a previsão de atividades não presenciais de até 20% (vinte por cento) desta carga horária, desde que haja suporte tecnológico e garantido o atendimento por docentes e tutores.

Percebe-se a preocupação, nos casos dos cursos presenciais, de estabelecer um limite para a oferta de unidades a distância desde que haja infraestrutura para esta modalidade de ensino.

Considerando o ensino praticado na modalidade presencial no Curso Técnico de Agrimensura do campus Florianópolis do Instituto Federal de Santa Catarina/Brasil, as unidades curriculares de Topografia I, II, III e IV podem prever separadamente o máximo de 20% de conteúdo à distância preconizado na referida resolução, caso haja interesse em ofertar tais unidades curriculares nesta modalidade. Neste caso, cabe avaliação dos conteúdos praticados em cada unidade de modo a identificar quais seriam passíveis de serem ministrados à distância. Sendo assim, discutir os desafios que existem frente às demandas do ensino de conteúdo essencialmente prático e suas possibilidades passa a ser a motivação principal deste estudo.

Tratando-se de pesquisa sobre o universo pedagógico que rege a oferta de quatro unidades curriculares que abordam topografia com currículo direcionado às experiências técnicas práticas, as formas de interação com este conteúdo merecem especial atenção para que alcancem seus objetivos: oferecer aprendizagem de qualidade de modo a contribuir com a formação adequada do aluno.

Nas demandas do ensino essencialmente prático, que exigem recursos mais visuais e troca constante de *feedback* para correta aplicação do conhecimento, fica evidente a necessidade de recursos que possam suprir ou minimizar as distâncias entre o aluno e o professor no caso de uma oferta não presencial, porém, nem sempre tais recursos são capazes de garantir de fato o ensino de tais conteúdos.

Neste contexto, (Catapan, 2010) coloca que ao ensino à distância diferencia-se pelo modo como se estabelece a mediação pedagógica. Considerando este raciocínio, ao tratar da questão educacional e do sucesso no processo de aprendizagem, maior ênfase deve ser dada à construção do conhecimento, que muitas vezes acontece de forma interativa entre professor e aluno.

Nos cursos e unidades curriculares oferecidos a distância também deve ser oportunizada a interação para que os cursos cumpram adequadamente seu papel na formação profissional. Para que se alcance tais patamares, conteúdos devem ser planejados com previsão de interação e suporte pedagógico para além do ambiente virtual.

A interação defendida pelos autores subsidia a intermediação que deve existir nos cursos à distância, para que sejam atendidas as especificidades de conteúdos que exijam vivência e prática por parte dos alunos.

Com o mesmo pensamento, (Cavaleiro, Romano, & Costa Neto, 2012) ponderam que a oferta de unidade curricular na modalidade à distância deve considerar: professores que interajam com alunos à medida que usam materiais virtuais para transmitir o conhecimento e sistema que controle e avalie os resultados, de modo que intervenções sejam possíveis quando ocorrerem falhas na aprendizagem.

O processo de avaliação de assimilação do conteúdo é um assunto que merece especial destaque na modalidade à distância, uma vez que a interação, quando reduzida, pode dificultar ou mascarar o acompanhamento do professor quanto à evolução da aprendizagem. Conhecer as falhas que possam acometer o contexto educacional abordado tem grande importância para a identificação do progresso de assimilação do conteúdo pelos alunos. Além desta função, uma análise mais apurada pode ainda identificar se as metodologias aplicadas são as adequadas, considerando a natureza do conhecimento que se pretende transmitir.

Neste universo, (Ribeiro, Mill, & Oliveira, 2010) ponderam que não há uma tecnologia como solução para todas as situações educacionais, assim como não há solução educacional única para atender às múltiplas necessidades de formação, considerando a diversidade cultural e condições locais. Assim, é desejável que, para que se cumpra a aprendizagem no contexto educacional, as proposições sejam pensadas junto de uma série de pontos fundamentais que vão além da mera apresentação de conteúdos por meio de recursos audiovisuais.

Baseando-se nos pontos apresentados, o presente estudo pretende identificar nos conteúdos estruturantes das unidades curriculares de Topografia I, II, III e IV, que representam base fundamental para o ensino de Agrimensura aplicado no curso oferecido pelo Instituto Federal de Santa Catarina – IFSC, Campus Florianópolis.

Busca-se ainda apontar quais limitações aparecem na proposição dos conteúdos das mencionadas unidades curriculares, essencialmente práticas, se ofertadas na modalidade EAD e quais conteúdos podem ser ministrados sem perda de aprendizagem nesta modalidade que possam suprir e garantir êxito no processo de ensino, a partir da estrutura pedagógica atual.

Métodos

Para alcançar os objetivos que motivam o estudo realizou-se pesquisa acadêmica de natureza aplicada. A escolha se deu pelas características do tema de estudo, que investigou possibilidades de aprendizagem em ambiente de ensino à distância que pudessem atender demandas de ensino prático de conteúdos abordados nas unidades curriculares que tratam do ensino de Topografia do Curso Técnico de Agrimensura do IFSC campus Florianópolis.

Para tanto, enumeraram-se os principais conteúdos que contemplam as referidas unidades curriculares na modalidade presencial. A metodologia proposta permitiu que se investigasse empiricamente quais as demandas geradas nos conteúdos, considerando os pontos sensíveis identificados ao longo de quatro semestres de docência e apresentou alternativas de abordagem no caso de se ofertar os conteúdos teóricos das unidades curriculares que abordam topografia à distância.

Trata-se, portanto, de pesquisa teórica fundamentada pelas referências apresentadas que apontam para a necessidade de se encontrar os meios pelos quais se podem alcançar resultados satisfatórios caso haja interesse na construção de parte do conhecimento de topografia, necessário à formação técnica adequada, na modalidade de ensino à distância.

Resultados

A pesquisa buscou identificar os pontos-chave dos principais conteúdos ministrados nas unidades curriculares de Topografia, divididas no Curso Técnico de Agrimensura do IFSC, *campus* Florianópolis, em Topografia I, II, III, e IV, que possam caracterizar desafios para oferta de ensino à distância devido a extensa carga horária com atividades práticas, bem como indicar os conteúdos que possam ser trabalhados nesta modalidade de ensino com grande êxito.

A proposição do estudo se pautou na análise de cada uma das unidades curriculares que tratam de topografia oferecidas na modalidade presencial, observando a viabilidade de ofertá-las à distância. Para alguns assuntos, limitações decorrentes da necessidade imperiosa de atividade prática em equipe utilizando equipamentos profissionais com demanda de supervisão do professor dificultam e podem até inviabilizar a oferta de ensino na modalidade citada, ainda que se busquem alternativas com diferentes tecnologias. Nestes termos, buscou-se identificar quais conteúdos demandam menos interação para apontá-los como opção no caso do curso de agrimensura

O planejamento das unidades curriculares, apresentado no Quadro 1, é utilizado pelo curso e por este motivo embasou a análise da proposição para uma possível oferta na modalidade à distância.

Topografia I		Topografia II		Topografia III		Topografia IV	
1	Introdução à ciência topográfica	1	Conceitos de altimetria	1	Formato de arquivos	1	Produtos do Nivelamento
2	Instrumentos topográficos	2	Equipamentos de altimetria	2	Implantação de poligonais	2	Coeficientes de curvatura e refração
3	Teoria dos erros	3	Medição angular vertical	3	Poligonal Aberta	3	Redes de Referência de Nível
4	Medição linear	4	Nivelamento Geométrico	4	Poligonal Fechada	4	Manutenção de instrumentos
5	Medição angular horizontal	5	Nivelamento Trigonométrico	5	Poligonal Enquadrada	5	Estadimetria
6	Sistemas de unidades de superfície	Carga horária: 44		6	Estação Livre	6	Taqueometria
7	Coordenadas no plano topográfico			7	Levantamento topográfico planimétrico	7	Levantamentos Topográficos Especiais
8	Levantamento de detalhes			8	Levantamento topográfico planialtimétrico	Carga horária: 80	
Carga horária: 200				Carga horária: 160			

Quadro 1: Conteúdos das unidades curriculares que abordam Topografia no curso de Agrimensura e respectivas cargas horárias totais.

Considerando os tópicos das unidades curriculares que ensinam topografia apresentados no Quadro 1, é possível observar em linhas gerais os conteúdos abordados no atual currículo do curso. Diferentes assuntos são abordados em cada um dos tópicos, e neste caso, analisou-se cada tópico no sentido de identificar quais assuntos seriam mais viáveis caso haja interesse em ofertá-las à distância. Considerando os fatores que restringem de sobremaneira as atividades práticas na modalidade à distância, identificou-se, em um primeiro momento, quais conteúdos dos conteúdos em cada tópico de cada unidade curricular seriam teóricos e por conseguinte, poderiam ser ministrados sem a necessidade de aulas presenciais.

Em Topografia I, os conteúdos basicamente teóricos são: (1) introdução à ciência topográfica, (3) teoria dos erros, (6) sistemas de unidades de superfície e (7) coordenadas no plano topográfico. De maneira geral verificou-se maior dificuldade para assimilação do conteúdo que exigem cálculos matemáticos, e neste último tópico (7) há de fato maior dificuldade por parte de muitos alunos em todos os semestres utilizados como base para a observação, o que exige maior atenção do professor quanto a abordagem do conteúdo, seja ela presencial ou à distância.

Os demais tópicos para topografia I possuem particularidades que impedem a plena execução das atividades pedagógicas necessárias à formação, pois, além de conter a explicação sobre o funcionamento de cada um dos instrumentos mais utilizados em topografia, apresenta os instrumentos em sala, de modo que a interação vai além do contato visual com o instrumento. Estes pontos, quando exigidos, são gargalos observados quando se pretende propor mecanismos que possam oferecer conteúdos práticos no ensino a distância nas unidades curriculares que ensinam Topografia.

Em Topografia II observa-se que apenas o conteúdo: (1) conceitos de altimetria seria passível de interação satisfatória em ambiente educacional à distância, visto ser basicamente teórico. Os demais conteúdos dependem de interação com os instrumentos e práticas constantes, que somente seriam supridas se os alunos se deslocassem a um pólo de apoio que tivesse instrumentos, tutores/professores e área disponível para prática, condição atendida quando se oferta tais conteúdos na modalidade presencial, ou seja, não caberia oferta à distância por tais especificidades.

Em topografia III, o primeiro tópico explorado como conteúdo: (1) Formato de Arquivo, oferece maior chance de ser ensinado na modalidade a distância. Neste tópico os alunos aprendem como extrair informações importantes dos arquivos brutos gerados no levantamento de campo realizado. O conteúdo exige dos alunos atenção e memorização dos símbolos e números sequenciais que representam os dados e forma que foram coletados. Neste caso, com dados fictícios, a aula pode ser ministrada na modalidade à distância sem maiores prejuízos na aprendizagem. Os demais conteúdos são essencialmente práticos, o que dificulta outra forma de aula a não ser a oferta presencial.

Para Topografia IV, dentre os conteúdos, apenas (3) Redes de Referência de Nível mantém a premissa de ser basicamente teórica. Neste caso, o assunto pode ser introduzido pelas ferramentas utilizadas no ambiente de ensino à distância sem maiores perdas de aprendizagem, considerando a natureza do que é abordado atualmente nas aulas presenciais. Nos casos que se queira aplicar o conteúdo na prática (atividade de implantação ou medição de rede dentro do campus, por exemplo), a necessidade de atividades em equipe, equipamentos, entre outros fatores, tornam inviável a proposta à distância, limitando-se à oferta presencial.

Observou-se que a medida que os conhecimentos são aprofundados (de Topografia I para Topografia IV), menores são as possibilidades de ensino a distância, considerando que as práticas são intensificadas. Com exceção de Topografia I, apenas o início das demais unidades curriculares apresenta conteúdo basicamente teórico que poderia ser ministrado à distância. Para os conteúdos que envolvem medições propriamente ditas, as demandas inerentes ao ensino deste tipo de conteúdo prático, conforme identificado, são entraves para a adequada construção do conhecimento exigido para a formação em agrimensura.

Discussão

Inúmeras condições impostas pelas características da prática profissional de topografia dificultam a aprendizagem na modalidade à distância, a citar: necessidade de material (instrumentos e acessórios) específicos, que possuem custo elevado para aquisição individual de cada aluno; facilidade de realização das tarefas em dois ou mais profissionais, que se replica com os alunos quando das simulações de levantamento reais – que prejudica o desenvolvimento em aula à distância, onde cada aluno está distante geograficamente e com tempos de estudos diferentes; e dificuldade de orientação remota do professor/tutor para desempenho adequado das tarefas.

Outras dificuldades existem, considerando que tais atividades práticas acontecem em campo, e neste contexto elencam-se: dificuldades de estabelecer área segura (fora do ambiente do campus/pólo) para realização das atividades, bem como, impossibilidade muitas vezes de conexão que permita contato síncrono entre professor e equipes no momento da prática. Tais situações podem prejudicar o processo de aprendizagem, desmotivando o aluno, devido à dificuldade não sanada em campo, fazendo-o concluir a tentativa sem o cumprimento integral das tarefas, dispendendo tempo maior nos casos onde seja necessário retornar em outro momento para refazê-las.

Ainda que pudessem ser oferecidos recursos como simulações, observou-se que ainda assim não há como suprir os assuntos assimilados pelos alunos quando a oferta é realizada na modalidade presencial. As demandas dos alunos quando da realização das práticas nos semestres anteriores apontam para a necessidade de acompanhamento durante todo o campo e além disso, as

dificuldades em relação a espaço, formação de equipes e aquisição de instrumentos para além do ambiente do pólo caracterizam de fato a dependência da estrutura física educacional (premissa do ensino presencial) para desenvolvimento destes conteúdos.

A demanda por interação de alunos entre si, enquanto equipes, e destas como o professor/tutor também é um ponto fundamental para êxito do processo de aprendizagem, e esta relação é enfatizada devido aos métodos de levantamento topográfico ensinados nesse bloco de conhecimento, devido à interação, fator primordial para que se construa adequadamente os entendimentos e se replique as técnicas aprendidas. Um registro de aula na modalidade presencial é apresentado na Figura 1, que evidencia a interação necessária entre os alunos durante a realização das atividades práticas.



Figura 1: Fotografia de momento de aula prática. Fonte: Autores.

Frente às particularidades das atividades práticas, aponta-se que os conteúdos teóricos são os mais viáveis quando se trata de ensino na modalidade a distância, porém, exige-se aporte tecnológico, suporte dos pólos de apoio e metodologias direcionadas para que a proposta de ensino seja efetiva. Caso se pretenda abordar os conteúdos teóricos ensinados nas unidades de Topografia I, II, III e IV, considerando-se os que tratam de cálculos, aponta-se a necessidade de esforços no sentido de buscar pelo menos duas formas de apresentação do cada conteúdo e exercícios massivos para fixação, para que se consiga conferir todo o encadeamento matemático, facilitando a identificação de algum erro que possa estar sendo cometido.

Indica-se também como fundamental neste caso, dispor de sala virtual para conversa síncrona com tela compartilhada, por ser outro recurso a favor da interação para mediação didático-pedagógica, uma vez que na modalidade presencial os alunos procuram o atendimento dos professores para auxílio com a resolução dos exercícios, e na modalidade à distância a necessidade deve igualmente acontecer.

Para os demais conteúdos, os essencialmente teóricos, a abordagem interativa com programas que criem diferentes formas de resolução dos exercícios (questionário ou verdadeiro ou falso, por exemplo) é bem-vinda, desde que favoreça e contribua para assimilação do conteúdo.

Para os conteúdos teóricos onde seja fundamental o contato com o instrumento, ferramentas que permitam apresentar os instrumentos em 3D e interagir virtualmente ao clicar em alguma parte do instrumento apresentando nome e função da estrutura selecionada pode ser uma saída para suprir, no caso da modalidade à distância, a demanda de contato físico com o instrumento no

sentido de aproximá-lo dos alunos. Neste caso, as dimensões devem ser preservadas para trazer ainda mais realismo a experiência com este conteúdo.

Ainda assim, devem ser resguardados exemplares dos instrumentos no pólo da unidade para interação caso o aluno sinta necessidade. Pode-se envolver os alunos em visita técnica no próprio pólo ou em alguma empresa que disponha dos instrumentos para que o aluno observe pessoalmente detalhes que deseje observar.

Tais mecanismos podem ser o caminho a ser trilhado para a adequada oferta dos conteúdos teóricos na modalidade a distância sem deixar de prezar pelas interações e processos considerados essenciais nos cursos técnicos, em especial, no ensino de topografia do curso de Agrimensura do IFSC/Florianópolis.

Conclusão

Os conteúdos das unidades curriculares que abordam o ensino de Topografia do Curso Técnico de Agrimensura, utilizadas como parâmetros para explorar a abordagem do conhecimento teórico/prático em uma possível oferta de ensino à distância mostraram que há limitações nos temas que exigem prática, pelas particularidades que envolvem a atividade profissional: equipamentos de alto valor aquisitivo, necessidade de equipes de trabalho, entre outros aspectos comuns talvez a outras áreas de conhecimento. Alguns temas da unidade curricular, sobretudo os matemáticos, observadas condições para sua oferta, possuem grandes chances de serem exitosas caso sejam ofertadas a distância.

Considerando o atual PPC (Projeto Político do Curso) da Agrimensura do campus Florianópolis, para que seja viável ofertar assuntos teóricos das unidades curriculares, sem prejuízos no ensino destes conteúdos considerando os aspectos fundamentais para garantir êxito neste tipo de modalidade, deve haver a inclusão da previsão desta forma de ensino no documento. Outros assuntos, por serem essencialmente práticos, devido às limitações apontadas, não demonstram meios viáveis para garantir o adequado processo de aprendizagem.

Caso haja interesse, o curso pode valer-se dos apontamentos pesquisado e oferecer os conteúdos dos assuntos que tratam de conteúdo teórico (principalmente matemático) na modalidade à distância, desde que haja organização e infraestrutura para pleno atendimento das demandas inerentes a esta forma de ensino, de acordo com as Leis e Decretos vigentes, caso a atualização do Projeto Político Pedagógico do curso, preveja parte dos conteúdos das unidades aplicados na modalidade à distância.

Referências

Alves, L. (2011). *Educação a distância: conceitos e história no Brasil e no mundo*. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Educação à Distância.

Bernardo, K. (22 de 08 de 2018). *Free the Essence*. Fonte: A Educação a Distância evolui rápido no Brasil, mas como chegamos até aqui?: <https://www.freetheessence.com.br/inovacao/educacao/a-educacao-a-distancia/>

Catapan, A. H. (2010). Mediação pedagógica diferenciada. Em K. Alonso, R. Rodrigues, & J. Barbosa, *Educação a distância: práticas, reflexões e cenário plurais*. Cuiabá: UFMT.

Cavaleiro, J. C., Romano, S. M., & Costa Neto, P. L. (2012). *Aproximando os alunos da EaD de atividades práticas: Um relato de experiência*. São Paulo.

Ribeiro, L. R., Mill, D. R., & Oliveira, M. R. (2010). A docência virtual versus presencial sob a ótica dos professores. Em L. R. Ribeiro, D. R. Mill, & M. R. Oliveira, *Polidocência na educação a distância: múltiplos enfoques*. São Carlos: UFSCar.