

Sequências didáticas para aulas remotas: atividades desenvolvidas na disciplina Informática Aplicada à Educação Matemática

Didactic sequences for remote classes: activities developed in the discipline Computing Applied to Mathematics Education

Luciana Moreira Braga

INTRODUÇÃO

O presente relato apresenta propostas de sequências didáticas desenvolvidas no decorrer da disciplina Informática Aplicada à Educação Matemática, durante o segundo semestre do ano de 2020, momento em que as aulas presenciais em todos os estabelecimentos oficiais de ensino do país encontravam-se suspensas por conta das medidas sanitárias adotados para controle da pandemia da Covid-19.

A disciplina Informática Aplicada à Educação Matemática compõe a grade curricular do curso de Licenciatura em Matemática do Centro Universitário Projeção. Com uma carga de 80 horas semestrais, possui ementa voltada para o desenvolvimento de habilidades e competências relativas ao planejamento, desenvolvimento e aplicação de atividades voltadas para o ensino dos conteúdos básicos da Matemática, envolvendo os campos da Aritmética, Geometria, Álgebra e Estatística.

Presencialmente, o plano de trabalho da disciplina contempla atividades desenvolvidas em sala de aula, no Laboratório de Ensino de Matemática - LEM e no Laboratório de Informática 1, todos localizados no campus Ceilândia. A estrutura da sala de aula conta com projetor, quadro e equipamentos de som, enquanto que o Laboratório de Ensino de Matemática disponibiliza materiais manipulativos que auxiliam a compreensão dos estudantes em relação aos conteúdos abordados, facilitando o processo de construção das sequências didáticas.

No tocante ao Laboratório de Informática 1, este contém 30 computadores devidamente posicionados nas estações de trabalho, projetor, quadro e equipamentos de som. Nas máquinas, constam instalados o pacote Office, o software de geometria dinâmica GeoGebra, o gerador de gráficos Winplot, o aplicativo da calculadora científica Casio e o editor de texto LaTeX. Apresentando, desta forma, estrutura adequada para o desenvolvimento da disciplina Informática Aplicada à Educação Matemática.

Contudo, devido à suspensão das aulas presenciais, a disciplina se desenvolveu de forma remota, com encontros semanais no horário habitual da aula presencial, com interações síncronas por meio do aplicativo Microsoft Teams e atividades assíncronas por meio do blog da disciplina no portal Phidelis.

O plano de trabalho da disciplina buscou contemplar atividades que pudessem ser desenvolvidas de acordo com os recursos adquiridos pelos estudantes. Neste sentido, primeiramente realizou-se, entre os estudantes, o levantamento dos recursos disponíveis, a fim de que ninguém ficasse para trás por conta da falta de equipamentos.

O levantamento mostrou que, dos 36 alunos matriculados na disciplina, apenas 21 possuíam computador, 07 possuíam calculadora científica e todos possuíam

celular, mas 02 destes, não tinham acesso diário à internet por conta da localização remota na qual residiam.

Dessa forma, as atividades avaliativas contemplaram trabalhos em grupo, seminários desenvolvidos nas próprias aulas e construção de portfólio de atividades no Google Sites, a fim de superar as dificuldades relacionadas à falta de recursos.

As aulas foram planejadas de modo a oferecer aos estudantes material em pdf, previamente postado no portal Phidelis, tutoriais gravados durante a execução das aulas e disponibilizados aos estudantes e monitoria realizada de forma remota aos sábados das 15h às 17h.

A aula inaugural da disciplina foi aberta à comunidade e ocorreu no dia 03 de agosto do ano de 2020, de forma remota, com o tema Ferramentas Google para a Educação. Tendo um total de 307 participantes, a aula contou com a participação dos alunos matriculados na disciplina, professores das redes pública e privada do Distrito Federal e interessados no tema.

Nas semanas seguintes, foi dada continuidade às atividades previstas no plano de ensino da disciplina, sem abrir mão das participações em ações realizadas em escolas públicas da comunidade. Desse modo, a dinâmica das aulas foi estruturada da seguinte forma: abordagem matemática dos conteúdos; utilização dos recursos tecnológicos para o ensino desses conteúdos; desenvolvimento de sequências didáticas com a utilização dos recursos tecnológicos; aplicação da sequência didática na escola; avaliação da atividade desenvolvida.

Durante o semestre letivo buscou-se realizar ajustes no plano de trabalho com vistas ao maior engajamento dos estudantes. Nesse sentido, os seminários, os trabalhos em grupo e as atividades de monitoria atuaram de modo decisivo para o sucesso dos estudantes e a manutenção do vínculo com a disciplina, o curso e a instituição.

O ENSINO REMOTO E O USO DA TECNOLOGIA E METODOLOGIAS ATIVAS

As habilidades e competências desenvolvidas com os estudos propostos pela disciplina Informática Aplicada à Educação Matemática nunca fizeram tanto sentido e foram tão necessárias como no período de aulas remotas. Nesse cenário, os docentes se consolidam como protagonistas na relação ensino-aprendizagem devido a sua atuação frente às demandas impostas pelo ensino remoto: capacitação para o domínio da nova ferramenta, aperfeiçoamento ou ajustes dos planejamentos de aula, bem como utilização de novas metodologias. (BARBOSA; VIEGAS; BATISTA, 2020)

Ressalta-se que no Brasil, a expressão "ensino remoto" é utilizada para denominar a resposta educacional à impossibilidade das atividades pedagógicas presenciais. Dessa forma, se diferencia do que é a Educação à Distância - EaD por conta do seu caráter emergencial, provisório e que portanto, não foi contemplado no projeto e planejamento pedagógicos, se desenvolvendo fora do espaço físico da instituição educacional, mas mantendo uma característica bastante peculiar - as atividades são desenvolvidas predominantemente de forma síncrona (SALDANHA, 2020).

Nesse contexto, para Garcia *et al* (2020), o ensino remoto não é sinônimo de ensino a distância, embora seja intermediado pelo uso de tecnologia. A variabilidade dos recursos e das estratégias, bem como das práticas é definida a partir da familiaridade e da habilidade do professor em adotar tais recursos. Corroborando com a ideia, Camas (2013) afirma que:

[...] o uso das tecnologias digitais aumenta o número de informações disponíveis e novas formas de comunicação podem ser introduzidas no sistema escolar. Entretanto, a qualidade desta comunicação e a transposição das informações em conhecimento são dependentes da mediação feita pelo professor. (CAMAS, 2013, p.13)

Desse modo, apesar de todos os recursos, metodologias e informações, o papel do professor de Matemática no contexto do ensino remoto permanece é fundamental e de insubstituível importância, pois contempla aspectos subjetivos relativos à humanização de todo o processo de ensino-aprendizagem, papel que nenhuma máquina por mais desenvolvida que seja, é capaz de desempenhar (PANTOJA CORRÊA; BRANDEMBERG, 2020).

Para além do que foi expresso, o uso de metodologias ativas está intimamente ligado à atuação docente, planejamento e direcionamento dado pelo docente. Bacich e Moran (2017) afirmam que as metodologias ativas são entendidas como práticas pedagógicas alternativas ao ensino tradicional, de forma híbrida, que exige o protagonismo do estudante e o professor como um orientador das situações de ensino.

Metodologias ativas são estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida. As metodologias ativas, num mundo conectado e digital, expressam-se por meio de modelos de ensino híbridos, com muitas possíveis combinações. (Bacich e Moran, 2017)

Para Moran (2018, p. 53), a combinação de metodologias ativas com tecnologias digitais móveis é hoje estratégica para a inovação pedagógica. Desse modo, percebe-se que, embora a suspensão das aulas presenciais tenha exigido imediatas transformações, a utilização dos recursos digitais aliados às metodologias ativas já se apresentava como tendência na educação.

ASPECTOS PEDAGÓGICOS DA DISCIPLINA INFORMÁTICA APLICADA À EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E SUA ADAPTAÇÃO AO CONTEXTO DAS AULAS REMOTAS

A disciplina Informática Aplicada à Educação Matemática do curso de Licenciatura em Matemática do Centro Universitário Projeção, tem ementa constituída pelas seguintes temáticas: Uso de softwares de geometria dinâmica, computação simbólica, gráfico, planilha e recreativos no ensino e aprendizagem de Matemática; Exploração de recursos da internet e quadros interativos nas aulas de Matemática; Produção de material didático com o uso de novas tecnologias. Planejamento e execução de aulas em ambiente informatizado; Modelos pedagógicos aplicados ao uso do computador; Avaliação de softwares educativos.

O objetivo geral da disciplina é desenvolver competências e habilidades necessárias para o uso das novas tecnologias da informação e comunicação na Educação Matemática, enfatizando a análise crítica do uso dessas tecnologias para a construção do conhecimento e promoção do exercício consciente da cidadania.

Enquanto os objetivos específicos são: Explorar softwares educativos, aplicativos e a internet para o ensino da Matemática; Desenvolver atividades que propiciem a utilização de softwares educativos; Pesquisar, explorar e avaliar materiais didáticos informatizados disponíveis no mercado; Discutir a utilização das TIC em sala de aula como forma de auxiliar a aprendizagem de conteúdos matemáticos.

A metodologia prevista para o desenvolvimento da disciplina de forma presencial propõe a análise conceitual por meio de duplas de trabalho, estudo dirigido, aulas dialogadas, atividades e orientações individuais, debates, seminários, leitura e discussão de textos correlacionados com a disciplina, trabalhos em grupos intra e extra-classe, resolução de exercícios aplicados, roda de conversa, oficina visando utilização e exploração de recursos tecnológicos, elaboração e resolução de atividades práticas e pesquisa.

Levando-se em consideração as informações contidas na ementa e os recursos disponíveis para o desenvolvimento da disciplina de forma remota, foram realizadas adaptações na metodologia e nos critérios avaliativos com vistas ao alcance dos objetivos de aprendizagem.

Percebe-se que, mesmo diante das dificuldades relacionadas ao ensino remoto, houve sucesso no que diz respeito ao desenvolvimento de habilidades e competências relacionadas aos objetivos da disciplina. Ademais, a metodologia foi adaptada aos encontros remotos de modo a dar continuidade aos trabalhos em grupo, seminários, aulas dialogadas e muito do que previsto na ementa.

Além disso, foram realizadas pelos estudantes oficinas pedagógicas online em escolas da rede pública do Distrito Federal, das quais foram selecionadas as apresentadas no tópico a seguir.

PROPOSTAS DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS PARA AULAS REMOTAS

As sequências didáticas aqui apresentadas são algumas, das diversas atividades criadas pelos estudantes, no decorrer da disciplina Informática Aplicada à Educação Matemática. Destaca-se o empenho dos alunos na satisfação dos critérios estabelecidos para construção das atividades e receptividade em relação às orientações e ajustes solicitados.

As atividades apresentadas a seguir, foram aplicadas em escolas da rede pública do Distrito Federal por meio do Google Meet e se constituíram como importantes indicadores para os tipos de abordagens dos conteúdos e utilização de metodologias ativas, tanto na Educação Básica, quanto na disciplina de Informática Aplicada à Educação Matemática, na Educação Superior.

Atividade 1: Construindo polígonos com o GeoGebra

Esta atividade deve ser aplicada na fase de consolidação dos conteúdos relativos à polígonos para alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, em um período

de 90 minutos. Portanto, é uma atividade que deve ser aplicada quando já se percebe a assimilação dos conceitos relativos aos elementos, classificação e características dos polígonos, pois atuam como pré requisitos para os exercícios propostos.

Procedimentos

1. Na aula remota, o professor deve acessar o link https://www.geogebra.org/classic?lang=pt_PT e realizar o compartilhamento da tela;
2. Pacientemente deve explicar os recursos disponíveis, construindo circunferências, polígonos e demais figuras compartilhando, posteriormente, o link para que os alunos possam acessar a página;
3. O professor deverá reservar um período para que os estudantes possam efetivar sua ambientação no GeoGebra;
4. Em seguida, deve estimular a participação de todos compartilhando suas telas e explicando as funções utilizadas para a construção dos polígonos;
5. Em seguida, deve compartilhar um tutorial com os estudantes, por meio do qual resolverão a atividade proposta: Construa 4 polígonos regulares, com 3 lados, 4 lados, 5 lados e 8 lados
6. O professor deve aguardar até que todos construam os polígonos solicitados e em seguida apresentar a próxima questão: Coloque um ponto médio em cada segmento dos polígonos construídos.
7. O professor deve aguardar até que todos os estudantes tenham terminado. O professor também deve solicitar a participação de voluntários a fim de que compartilhem suas telas e expliquem os passos para resolução da atividade proposta;
8. Em seguida deve apresentar a última questão da atividade: Trace um ou mais eixo(s) de simetria nos polígonos regulares construídos. Os eixos devem passar obrigatoriamente pelos vértices do polígono e/ou pontos médios.
9. O professor deve motivar os estudantes a consultarem o tutorial disponibilizado e a fazerem intervenções mostrando a forma como realizaram suas construções;
10. Finalizando a atividade, os estudantes devem enviar o arquivo ou print da tela para o e-mail do professor para fins de registro e avaliação.

Resultados

A atividade foi aplicada em uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental, na qual estavam presentes 22 estudantes, dos quais 7 realizaram o acesso pelo computador e 15 pelo celular.

Como em toda turma do 6º ano, a agitação é algo comum. Os estudantes se mostraram muito participativos, a ponto de haver a necessidade de controlar as intervenções orais. Os primeiros 50 minutos de aula foram dedicados apenas à apresentação e ambientação em relação ao software GeoGebra. Nos últimos 40 minutos foi realizada a atividade proposta.

Percebeu-se a facilidade dos estudantes ao manipular o GeoGebra. De fato o software é intuitivo, o que facilita muito o seu manejo, contudo a expertise dos alunos foi algo que impressionou osicineiros.

Embora, tenham sido detectadas dificuldades em relação a troca de janelas entre o Google Meet e GeoGebra, devido ao acesso pelo celular, a avaliação da atividade foi muito positiva demonstrando que a utilização de recursos educacionais em mídias móveis proporciona interesse pelas atividades e maior engajamento entre os estudantes.

Atividade 2: Potenciação com a Torre de Hanói

Esta atividade deve ser aplicada na fase de abordagem inicial dos conteúdos relativos à potenciação, para alunos do 6º ano do Ensino Fundamental, em um período de 90 minutos. Desse modo, se configura como atividade motivadora para apresentação do conteúdo e investigação dos resultados obtidos a fim de alcançar a adequada modelagem do problema.

Procedimentos

1. Na aula remota, o professor deve apresentar o desafio da Torre de Hanói, dando ênfase aos aspectos históricos relativos ao problema;
2. Após acessar o link <http://clubes.obmep.org.br/blog/torre-de-hanoi/>, o professor deverá compartilhar a tela com os estudantes e realizar a apresentação contida na página;
3. Na apresentação da página, o professor deverá dar enfoque às regras do jogo e iniciar uma partida para fins de demonstração.
4. Em seguida, deverá compartilhar o link acima com os estudantes, solicitando que eles iniciem uma partida;
5. Reservando um tempo para ambientação dos estudantes ao jogo, deve solicitar a participação de voluntários a fim de que compartilhem suas telas e expressem suas percepções acerca do jogo;
6. Após a participação dos voluntários, o professor deverá elaborar junto com os estudantes uma tabela com o número mínimo de movimentos necessários para transportar os discos, de acordo com o número de peças escolhidas.
7. A partir da tabela construída, o professor inicia o conteúdo potenciação, tomando o cuidado de revisar a multiplicação que se constitui como base para o referido conteúdo;
8. Após a introdução do conteúdo potenciação, o professor deve retornar ao problema com vistas a obter sua modelagem;
9. O professor deve motivar os estudantes na investigação de um possível modelo matemático para o problema;
10. Após chegar ao modelo, o professor deve acrescentar algumas linhas à tabela aumentando a quantidade de discos e solicitando respostas dos estudantes quanto ao número mínimo de elementos.

Resultados

A presente atividade foi aplicada para os estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública do Distrito Federal. Na ocasião, a aula que ocorreu pelo Google Meet, contou com a participação de 12 estudantes, sendo que 7 deles acessaram pelo computador e 5 pelo celular.

Percebeu-se que os alunos que acessaram pelo computador tiveram maior facilidade em relação ao acesso ao jogo e interação pelo Google Meet, devido às

dificuldades de permutar as janelas no celular. Contudo, todos se mostraram bastante atentos e participativos.

Ressalta-se a importância da condução da aula, dos diálogos e participações de forma a envolver a todos os estudantes, respeitando o tempo e habilidades para manipulação dos recursos.

Atividade 3: Operações com matrizes na calculadora online

Esta atividade deve ser aplicada na fase de testes dos conhecimentos relativos ao conteúdo Operações com Matrizes, para alunos do 2º ano do Ensino Médio, em um período de 45 minutos. Desse modo, se configura como atividade para testar os conceitos assimilados, bem como, introduzir o uso da calculadora científica a temas da Matemática do Ensino Médio.

Procedimentos

1. Na aula remota, o professor deve informar sobre a calculadora de matrizes como ferramenta para impulsionar os estudos, explicando que tal recurso não substitui o conhecimento teórico do tema, contudo auxilia na sua assimilação;
2. Após acessar o link <https://matrixcalc.org/pt/>, o professor deverá compartilhar a tela com os estudantes e realizar a apresentação contida na página;
3. Na apresentação da página, o professor deverá dar enfoque às possibilidades de cálculo e aos modelos matemáticos ali contemplados;
4. Em seguida, deverá compartilhar o link acima com os estudantes, solicitando que eles realizem o cálculo de uma matriz transposta dada;
5. Reservando um tempo para ambientação dos estudantes à página, deve solicitar a participação de voluntários a fim de que compartilhem suas telas e expressem suas percepções acerca da calculadora;
6. Após a participação dos voluntários, o professor deverá, junto aos estudantes a correção da última atividade sobre matrizes;
7. O professor deve motivar os estudantes a investigar diversas possibilidades de cálculos conforme a temática trabalhada;
8. Após a completa ambientação dos estudantes à calculadora, o professor deverá expor sobre o correto uso da ferramenta e sobre como utilizá-la nas atividades propostas.

Resultados

A atividade apresentada foi aplicada para os estudantes do 2º ano do Ensino Médio de uma escola da rede pública do Distrito Federal. Na ocasião, a aula que ocorreu pelo Google Meet, contou com a participação de 8 estudantes, dos quais 5 acessaram pelo computador e 3 pelo celular.

Inicialmente os alunos ficaram empolgados com a possibilidade de obterem respostas rápidas para cálculos trabalhosos como aqueles referentes à multiplicação de matrizes. Contudo, após a explicação sobre os objetivos do uso da calculadora e as exigências do professor em relação ao conhecimento teórico, entenderam que a ferramenta fora apresentada para facilitar a resolução de exercícios, possibilitando autonomia do estudante em relação à correção de suas tarefas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora não tenha sido possível contar com os laboratórios físicos, máquinas e demais recursos eletrônicos disponibilizados pela instituição, entende-se que dado o contexto pandêmico, foi realizado um trabalho bastante assertivo em relação à disciplina Informática Aplicada à Educação Matemática.

Do total de 36 estudantes, 34 obtiveram aprovação na disciplina, levando em consideração não somente aspectos quantitativos como a nota das avaliações, aspectos qualitativos observados nas apresentações dos seminários, trabalhos em grupos e atividades desenvolvidas em escolas públicas da comunidade.

Percebeu-se também que os estudantes tomaram consciência de que a educação jamais voltará a ser como antes da pandemia. O acesso a tecnologia e à necessidade do uso de metodologias ativas, requerem dos docentes conhecimento, criatividade, diferentes abordagens e nova postura quanto ao processo de ensino-aprendizagem.

Ressalta-se também que ações realizadas para fins de engajamento permitiu que a turma se mantivesse coesa, atenta às demandas, mas também vinculada pela afetividade, respeito e sentimento de otimismo.

REFERÊNCIAS

BACICH, L.; MORAN J. (organizadores). (2017). Metodologias Ativas para uma aprendizagem Inovadora – uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre, Penso.

CAMAS, N.; MANDAJA, M.; RIBEIRO, R.; MENGALLI, N. **Professor e cultura digital: reflexão teórica acerca dos novos desafios na ação formadora para o novo século.** 2013. Disponível em <<https://online.unisc.br/seer/index.php/reflex/article/view/>>. Acesso em 01 jun. 2020.

GROENWALD. C. L. O. **Educação Matemática em tempos de pandemia: uma experiência em um curso de Licenciatura em Matemática.** Núm. 20 (2021): Educación Matemática Y Pandemia en Las Américas. Publicado: Sep 28, 2021.

MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L.; MORAN, J. (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática.** Porto Alegre: Penso, 2018.

MORAN, J. **Metodologias Ativas de Bolso: Como os alunos podem aprender de forma ativa, simplificada e profunda.** São Paulo: Editora do Brasil, 2019.

PANTOJA CORRÊA, J. N.; BRANDEMBERG, J. C. **Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no Ensino de Matemática em Tempos de Pandemia: Desafios e Possibilidades.** Boletim Cearense de Educação e História da Matemática, [S. l.], v. 8, n. 22, p. 34–54, 2020. DOI: 10.30938/bocehm.v8i22.4176. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/BOCEHM/article/view/4176>. Acesso em: 20 maio. 2022.

SCALABRIN, A. M. M. O.; MUSSATO, S. **Estratégias e desafios da atuação docente no contexto da pandemia da Covid-19 por meio da vivência de uma professora de matemática.** Revista de Educação Matemática, v. 17, p. e020051, 8 nov. 2020.