

**TECNOLOGIAS DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA NO ENSINO DE DISCIPLINAS
MATEMÁTICAS PARA ALUNOS DE UNIVERSIDADES PEDAGÓGICAS**

***TECNOLOGÍAS EDUCATIVAS A DISTANCIA EN LA ENSEÑANZA DE DISCIPLINAS
MATEMÁTICAS A ESTUDIANTES DE UNIVERSIDADES PEDAGÓGICAS***

***DISTANCE EDUCATIONAL TECHNOLOGIES IN TEACHING MATHEMATICAL
DISCIPLINES TO STUDENTS OF PEDAGOGICAL UNIVERSITIES***

Nadezhda A. KHRAMOVA¹
Zhanna A. SARVANOVA²
Irina V. KOCHETOVA³
Natalia N. DERBEDENEVA⁴

RESUMO: A pandemia global de 2020 e 2021 foi um ponto de inflexão para o sistema de ensino superior. As instituições de ensino superior devem estar prontas para mudar para o formato de ensino a distância a qualquer momento. Este artigo tenta discutir os problemas que surgem no ensino de matemática para alunos de uma universidade pedagógica ao introduzir tecnologias de educação a distância e recomendações para a solução desses problemas. Para o efeito, foi realizado um inquérito na Faculdade de Física e Matemática da Universidade Pedagógica do Estado de Mordóvia. O processo de pesquisa compreende métodos teóricos (estudo e análise de literatura científica, metodológica e educacional). Como resultado, é apresentada a análise das modernas tecnologias de educação a distância para a comunicação dos alunos com o professor e são identificados os problemas de transição do ensino tradicional para o ensino a distância. Destacam-se algumas recomendações sobre a assistência à saúde no formato de ensino a distância das disciplinas matemáticas.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino a distância. Ensino tradicional. Recursos educacionais eletrônicos. Plataformas educacionais.

RESUMEN: *La pandemia mundial de 2020 y 2021 fue un punto de inflexión para el sistema de educación superior. Las instituciones de educación superior deben estar preparadas para cambiar a un formato de educación a distancia en cualquier momento. Este artículo intenta discutir los problemas que surgen en la enseñanza de las matemáticas a estudiantes de una*

¹ Universidade Pedagógica do Estado da Mordovia em homenagem a M.E. Evseyev, Saransk – Rússia. Candidata em Ciências Físicas e Matemáticas, Departamento de Matemática e Métodos de Ensino da Matemática. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0239-2314>. E-mail: nadegdalem@mail.ru.

² Universidade Pedagógica do Estado da Mordovia em homenagem a M.E. Evseyev, Saransk – Rússia. Candidata em Ciências Pedagógicas, Departamento de Matemática e Métodos de Ensino da Matemática. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3905-1131>. E-mail: sarvanova.zhanna@yandex.ru.

³ Universidade Pedagógica do Estado da Mordovia em homenagem a M.E. Evseyev, Saransk – Rússia. Candidata em Ciências Pedagógicas, Departamento de Matemática e Métodos de Ensino da Matemática. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5084-0081>. E-mail: irina_v_kochetova@mail.ru.

⁴ Universidade Pedagógica do Estado da Mordovia em homenagem a M.E. Evseyev, Saransk – Rússia. Candidata em Ciências Pedagógicas, Departamento de Matemática e Métodos de Ensino da Matemática. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9339-3605>. E-mail: nnderbedeneva@mail.ru.

universidad pedagógica al introducir tecnologías de educacional a distancia y recomendaciones para resolver estos problemas. Para ello, se realizó una encuesta en la Facultad de Física y Matemáticas de la Universidad Pedagógica Estatal de Mordovia. El proceso de investigación comprende métodos teóricos (estudio y análisis de la literatura científica, metodológica y educativa). Como resultado, se presenta el análisis de las tecnologías modernas de educación a distancia para la comunicación de los estudiantes con un docente y se identifican los problemas de transición de la educación tradicional a la educación a distancia. Se destacan algunas recomendaciones sobre el cuidado de la salud en el formato de aprendizaje a distancia de las disciplinas matemáticas.

PALABRAS CLAVE: *Aprendizaje a distancia. Aprendizaje tradicional. Recursos educativos electrónicos. Plataformas educativas.*

ABSTRACT: *The global pandemic of 2020 and 2021 was a turning point for the higher education system. Higher educational institutions should be ready to switch to a distance learning format at any time. This article attempts to discuss the problems that arise in teaching mathematics to students of a pedagogical university when introducing distance educational technologies and recommendations for solving these problems. To that end, a survey was performed at the College of Physics and Mathematics of the Mordovian State Pedagogical University. The research process comprises theoretical methods (studying and analyzing scientific, methodological, and educational literature). As a result, the analysis of modern distance educational technologies for students' communication with a teacher is presented and the problems of transition from traditional to distance learning are identified. Some recommendations on health care in the distance learning format of mathematical disciplines are highlighted.*

KEYWORDS: *Distance learning. Traditional learning. Electronic educational resources. Educational platforms.*

Introdução

O processo educativo não deve perder sua eficácia e não deve parar. Na situação atual, a forma a distância tornou-se a única saída, além de interromper completamente o processo educacional ou transferi-lo para outro momento. Assim, o problema de organizar o ensino a distância nas instituições de ensino superior e ao mesmo tempo melhorar a eficiência do processo educacional (KURUCAY; INAN, 2017) é relevante. Em conexão com a transição repentina para o formato remoto, realizamos um estudo desses fenômenos que ocorreram durante essa transição.

O artigo (SARVANOVA *et al.*, 2021) revela o papel das modernas tecnologias educacionais na formação da competência metodológica de alunos de perfis matemáticos-futuros professores de matemática. As tecnologias de ensino a distância também fazem parte das modernas tecnologias educacionais.

Este estudo (SHUKSHINA *et al.*, 2020) examina a formação orientada para a prática de um futuro professor usando o sistema de ensino a distância Moodle.

O objetivo do estudo é identificar problemas que surgem no processo de ensino de disciplinas matemáticas para alunos de uma universidade pedagógica ao introduzir tecnologias de educação a distância e recomendações para resolver esses problemas.

Objetivos de pesquisa:

- analisar as modernas tecnologias de ensino a distância para a comunicação dos alunos com o professor;
- conhecer a disponibilidade de alunos e professores para mudar para um formato de ensino a distância;
- identificar os problemas de transição do ensino tradicional para o ensino a distância;
- destacar algumas recomendações para a atenção à saúde no formato de ensino a distância das disciplinas matemáticas.

Materiais e métodos

Para estudar as características do uso de tecnologias educacionais a distância no ensino de alunos, para determinar sua eficácia, o estudo foi realizado na Faculdade de Física e Matemática da Universidade Pedagógica do Estado da Mordovia em homenagem a M. E. Evseyev. O processo de pesquisa envolveu métodos teóricos (o estudo e análise da literatura científica e metodológica, educacional). Também foram utilizados métodos empíricos – acompanhamento das atividades educativas dos alunos, das atividades profissionais dos professores, levantamentos do contingente especificado. O estudo baseou-se nos dados obtidos pelos autores como resultado de testar os métodos e meios desenvolvidos para ensinar os alunos da Faculdade de Física e Matemática em aulas expositivas e práticas durante o ensino a distância.

Os materiais do artigo podem ser utilizados pelos docentes das disciplinas metodológicas das universidades pedagógicas, têm significado prático, permitirão realizar a orientação profissional da formação.

Resultados e discussões

Atualmente, muita atenção é dada ao desenvolvimento de plataformas educacionais e recursos educacionais eletrônicos (EOR) que podem ser implementados no formato de ensino

a distância (GONCHAROVA, 2019; BABAYAN; VEZIROV, 2016). Essa forma de treinamento tem seus prós e contras (BRINDLEY *et al.*, 2009):

Positivos:

- no processo de estudo do material educacional, você pode prestar mais atenção às disciplinas mais importantes e difíceis de dominar;
- formação independente do horário de aulas: a distribuição ideal do tempo entre sala de aula e trabalho independente;
- livre circulação do aluno sem vinculá-lo ao prédio acadêmico e ao modo do dia.

Negativos:

- o ensino a distância aumenta o tempo de trabalho no computador;
- o ensino a distância requer a ativação do trabalho independente do aluno.

Mais atenção é dada ao desenvolvimento de plataformas educacionais e ESM que podem ser implementadas no processo de educação a distância para crianças em idade escolar. Menos atenção é dada a esta questão para o ensino a distância dos alunos.

Os professores universitários são usuários ativos da Internet, mantêm suas páginas nas redes sociais, muitos têm seus próprios sites. Se um aluno escolher um formato de ensino a distância para si mesmo (no momento, isso se aplica a correspondência e ensino a distância em tempo integral), nesse caso deve-se dizer sobre a prontidão do aluno para interagir nesse formato. Se considerarmos a situação real, nem todos os alunos que estudam à revelia estão prontos para a interação remota. Para aqueles alunos que dominam o programa educacional em formato de tempo integral, a transição abrupta para o ensino a distância também causa diversas dificuldades, tanto em aspectos psicológicos quanto metodológicos. Em primeiro lugar, os alunos esperam ter contato direto com o professor, pois foi realizado na modalidade tradicional. Em segundo lugar, cada professor atua como curador digital e deve fornecer a cada aluno a informação, literatura educacional e metodológica necessária em formato digital para sua disciplina. Ao mesmo tempo, cada professor deve criar condições de interação interativa com os alunos, para que os alunos interajam ativamente com ele. Em terceiro lugar, o ensino a distância deve ter a propriedade de universalidade para os casos em que se torna impossível ou dificulta o uso de uma determinada plataforma educacional. Em quarto lugar, todos os requisitos que se impõem à eficácia do processo educativo: um ambiente amigável, uma situação de sucesso, acompanhamento constante das atividades, transparência dos requisitos para os resultados, foco nas atividades de investigação (NGUYEN *et al.*, 2014) não devem ser violados durante o ensino a distância. E quinto, as tecnologias que salvam a saúde devem ser consideradas ao usar o formato remoto. Assim, o problema que se coloca nesta fase é a

contradição entre as formas de ensino tradicional e a distância. Todos os itens acima também são relevantes para as disciplinas matemáticas, que, além de características gerais, também possuem propriedades específicas relacionadas ao conteúdo.

Como resultado da análise, podem ser identificados os seguintes aspectos da indisponibilidade dos alunos para o ensino a distância:

1. Trabalho independente. Muitas vezes os alunos têm que estudar o material de forma independente, pois deixam as tarefas no último momento, o que afeta muito as avaliações qualitativas e quantitativas do desempenho acadêmico.

2. Falta de interatividade. Se o professor apresentou seu curso de videoaulas aos alunos, então o aluno pode ter perguntas, ao ouvir, para as quais deseja obter respostas no momento, e não depois de um tempo.

3. A qualidade da comunicação. Muitos alunos, principalmente aqueles que moram na zona rural, têm dificuldades para se conectar às aulas online e interagir com o professor. Esse aspecto pode estar associado a internet cara, sinal de comunicação ruim, equipamentos desatualizados, software não atualizado etc.

4. Nem todos os alunos são honestos o suficiente e realizam tarefas de forma independente. Eles não entendem que são eles que devem dominar as competências profissionais, e não apenas obter uma nota suficientemente alta. É muito difícil para um professor verificar a independência da realização de tarefas por um aluno no formato de ensino a distância. Se os alunos abordam conscientemente sua educação, a qualidade de assimilação e independência no estudo do material difere significativamente no ensino a distância, em contraste com a forma tradicional (CHEN *et al.*, 2008).

Todos os itens acima não são aspectos da rejeição do formato de ensino a distância, mas devem ser levados em consideração na mudança para este formato, e as formas de interação com os alunos devem ser aprimoradas. Quais são as formas de resolver esses problemas? Alunos e professores devem fazer cursos constantemente sobre competência em TIC, já que há várias décadas essa qualidade tem sido parte integrante da esfera da atividade humana.

A seguir, consideraremos os fenômenos que ocorrem durante o formato de ensino a distância e afetam negativamente a saúde física e psicológica do aluno.

1. Alguns alunos não colocam sua aparência em ordem. Se esse fenômeno ocorre por um longo período, a pessoa deixa de entender como é permitido parecer na sociedade. Por exemplo, podemos citar que alguns alunos enviam fotos com tarefas concluídas, mesmo sem emoldurar, utensílios domésticos na mesa que estão por perto, que nada têm a ver com o processo educacional.

2. Muitos alunos notaram que o número de maus hábitos aumentou. Assim, se um aluno está presente em uma aula em tempo integral, ele não tem a oportunidade de comer e beber, o que não pode ser controlado em uma aula remota. Assim, os danos causados ao corpo aumentam.

3. As salas de aula modernas estão equipadas com todos os requisitos sanitários, higiênicos e ergonômicos. Em particular, existem salas de aula destinadas a alunos com deficiência. Com um formato de ensino a distância, um aluno pode estudar em condições inadequadas para ele, o que no futuro pode levar a uma deterioração da saúde física.

4. O estado de inatividade aumenta.

A seguir, consideraremos os principais aspectos da prontidão dos professores para a interação remota com os alunos e as dificuldades que surgem nesse caso.

1. O ensino a distância para pessoas com deficiência já tem seus próprios desdobramentos, mas na maioria das vezes são casos isolados e nem todos os professores estão preparados para isso (ZEMSH, 2018). Atualmente, as tecnologias de ensino a distância estão sendo introduzidas ativamente nas instituições de ensino superior. A maioria dos professores, mesmo com vasta experiência profissional, nem sempre está preparada para aceitar esse formato de formação. Isso se deve ao fato de que há vários anos eles vêm desenvolvendo sua abordagem de treinamento e implementação de métodos autorais, contando principalmente com a interação direta com os alunos.

2. O formato de ensino a distância é um processo muito demorado para os professores, que exige um enorme dispêndio de tempo do professor. É preciso criar materiais educativos em formato digital, publicá-los e controlar como se dá o processo de assimilação pelos alunos. Parece que estamos trabalhando com simuladores de testes, livros eletrônicos, pesquisas há muito tempo e o tempo gasto no monitoramento deve diminuir. Mas isso não acontece, pois o controle das disciplinas matemáticas tem características próprias. Muitas vezes, as respostas são assumidas não apenas na forma de teste, mas também na forma de provas de vários teoremas. Nesse caso, não é o resultado obtido que será importante, mas como o aluno realiza o processo de comprovação da afirmação formulada na tarefa. O professor deve avaliar a completude, consistência e suficiência da prova. Neste caso, é melhor dar este tipo de tarefas em um formato remoto com a possibilidade de anexar uma resposta detalhada em formulários escritos ou impressos na forma de um arquivo. O mesmo formulário deve ser usado para registrar a resposta aos problemas com uma resposta detalhada, pois pode ter soluções diferentes.

3. É difícil para um professor implementar uma função educativa no processo de ensino

a distância (NOGUERA *et al.*, 2018). Uma pessoa precisa se socializar na sociedade, mas com o desenvolvimento da Internet, muitas pessoas têm problemas com a comunicação direta. Uma vez que quando a comunicação ao vivo é completamente substituída pela comunicação indireta, podem surgir problemas psicológicos para os alunos.

4. Se a transição para o ensino a distância for realizada no menor tempo possível, pode haver um problema de implementação completa de programas educacionais. Alunos e professores têm que passar muito mais tempo no computador do que o exigido pelos padrões. Especialmente ao estudar disciplinas matemáticas, é necessário trabalhar com o editor de fórmulas, programas de estudo para construção de objetos geométricos e desenhos etc. Portanto, um papel especial deve ser dado à formação de competências no campo de tecnologias de saúde para futuros professores (JUWAH, 2006).

Um grande número de pesquisadores comprovou que o cuidado com questões de saúde ajuda os alunos a superar a ansiedade, o tremor e, por sua vez, afetam positivamente outros indicadores importantes (MONEY; DEAN, 2019). Na literatura científica, um grande número de estudos é dedicado a tecnologias que salvam a saúde para crianças em idade pré-escolar e escolar e pessoas com deficiência. Os métodos de economia de saúde dos alunos são considerados pelos pesquisadores com menos frequência e se refletem no formato de formação em tempo integral. Surge a pergunta: como serão as tecnologias que salvam a saúde para o formato de ensino a distância?

A atenção à saúde é um fator fundamental do trabalho educativo com os alunos. É necessário criar um ambiente educacional na universidade com a introdução de tecnologias que salvam a saúde. A preparação psicológica dos alunos para a futura atuação profissional em instituições de ensino também deve ser realizada considerando métodos de preservação da saúde. A transição abrupta de alunos de uma universidade pedagógica para um formato de ensino a distância irá ajudá-los como futuros professores em suas atividades profissionais.

Conclusão

Assim, destacaremos algumas recomendações para a atenção à saúde no formato de ensino a distância das disciplinas matemáticas:

1. Realize determinados tipos de trabalho em formato manuscrito e envie-o ao professor para verificação na forma de um documento digitalizado ou na forma de uma foto de alta qualidade. Isso ajudará a evitar a perda de habilidades de escrita dos alunos e a reduzir a quantidade de tempo gasto no PC. Mas essa recomendação aumenta o tempo de verificação das

tarefas do professor.

2. Criação de simuladores de teste utilizando recursos educacionais eletrônicos com a entrada mais conveniente da resposta à tarefa. Essa recomendação ajudará o professor a monitorar rapidamente o progresso (exibir os resultados finalizados) e facilitará para que alunos elaborem a resposta da tarefa, evitando escrever fórmulas complexas.

3. Os prazos de execução das tarefas devem ser fixados considerando todas as normas sanitárias e higiênicas de uso das TIC. Você pode dividir as tarefas em partes para evitar sobrecarregar os alunos. Se os alunos tiverem recomendações médicas para o tempo gasto no computador, é necessário levar isso em consideração e estender o tempo para concluir as tarefas.

4. Colocação na plataforma educacional de recomendações sobre cuidados de saúde ao trabalhar com computador e gadgets, regras de cultura de comportamento em aulas remotas.

5. O professor deve construir um processo educativo com formato de ensino a distância, considerando todas as normas sanitárias e higiênicas. Não se esqueça das pausas de higiene e lembre os alunos sobre elas durante a aula online.

6. Ao estudar disciplinas matemáticas, use problemas de enredo relacionados a tecnologias que salvam a saúde. Como exemplo, podemos dar tarefas de texto para otimizar trabalho e nutrição, para custos de tempo, sobre os perigos de fumar etc. Essas ideias podem ser usadas em atividades de pesquisa e projeto em matemática e ao criar tarefas de casos.

7. Realização de pesquisas com alunos para melhorar a qualidade do ensino a distância.

8. Envolver os alunos no processo criativo de criação e aprimoramento de materiais didáticos para ensino a distância utilizando tecnologias educacionais modernas no contexto da digitalização da educação (criação de vídeos de treinamento, elaboração de testes, casos interativos e participação em olimpíadas e conferências a distância).

Todos os itens acima ajudarão a criar um ambiente educacional de informação em desenvolvimento dinâmico da universidade, que levará em consideração as necessidades de alunos e professores.

AGRADECIMENTOS: O artigo foi realizado no âmbito de uma bolsa para a realização de trabalhos de pesquisa em áreas prioritárias de atividade científica de universidades parceiras para interação em rede (Universidade Pedagógica do Estado de Baskir em homenagem a M. Akmulla e Universidade Pedagógica do Estado da Mordovia em homenagem a M. E. Evseyev) sobre o tema "Tecnologias educacionais a distância no ensino de disciplinas matemáticas para alunos de universidades pedagógicas".

REFERÊNCIAS

- BABAYAN, A. V.; VEZIROV, T. G. Ensuring the effectiveness of professional training of masters on the basis of distance educational technologies. **Higher education today**, n. 1, p. 38-41, 2016.
- BRINDLEY, J.; WALTI, C.; BLASCHKE, L. Creating effective collaborative learning groups in an online environment. **The International Review of Research in Open and Distance Learning**, v. 10, n. 3, p. 1-18, 2009.
- CHEN, P.; GONYEA, R.; KUH, G. Learning at a distance: Engaged or not? **Innovate**, v. 4, n. 3, 2008.
- GONCHAROVA, Z. G. distance learning as an innovative model of teaching mathematics in the higher school. **Pedagogy and psychology of education**, n. 4, p. 95-103, 2019.
- JUWAH, C. Interactions in online peer learning. *In*: SHARMA, R. C.; JUWAH, C. (Eds.) **Interactions in Online Education**. Implications for Theory and Practice. New York: Lawrence Erlbaum. 2006. p. 171-190.
- KURUCAY, M.; INAN, F. A. Examining the effects of learner-learner interactions on satisfaction and learning in an online undergraduate course. **Computers & Education**, v. 115, p. 20-37, 2017.
- MONEY, W. H.; DEAN, B. P. Incorporating student population differences for effective online education: A content-based review and integrative model. **Computers & Education**, v. 138, p. 57-82. 2019.
- NGUYEN, A.; PIECH, C.; HUANG, J.; GUIBAS, L. Codewebs: scalable homework search for massive open online programming courses. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON WORLD WIDE WEB, 2014. **Proceedings [...]**. 2014. p. 491-502.
- NOGUERA, I.; GUERRERO-ROLDÁN, A. E.; MASÓ, R. Collaborative agile learning in online environments: Strategies for improving team regulation and project management. **Computers & Education**, v. 116, p. 110-129, 2018.
- SARVANOVA, Z. A.; KOCHETOVA, I. V.; KIRSANOVA, A. A. Modern educational technologies in the formation of methodological competence of students-mathematicians of a pedagogical university. **Modern high-tech technologies**, n. 6-2, p. 330-334, 2021.
- SHUKSHINA, T. I.; HULL, J. A.; RYZHOV, D. V. features of practice-oriented training of future teachers in the digital educational environment of pedagogical University. **Global scientific potential**, v. 6, n. 111, p. 22-26, 2020.
- ZEMSH, M. B. Inclusive approach in professional training of students with special educational needs. **Kant**, v. 3, v. 28, p. 50-54, 2018.

Como referenciar este artigo

KHRAMOVA, N. A.; SARVANOVA, Z. A.; KOCHETOVA, I. V.; DERBEDENEVA, N. N. Tecnologias de educação a distância no ensino de disciplinas matemáticas para alunos de universidades pedagógicas. **Revista on line de Política e Gestão Educacional**, Araraquara, v. 25, n. esp. 6, p. 3650-3659, dez. 2021. e-ISSN:1519-9029. DOI: <https://doi.org/10.22633/rpge.v25iesp.6.16125>

Submetido em: 12/04/2021

Revisões requeridas em: 11/08/2021

Aprovado em: 26/11/2021

Publicado em: 30/12/2021

Processamento e editoração: Editora Ibero-Americana de Educação.
Revisão, formatação, normalização e tradução.

