

Metodologias ativas de ensino-aprendizagem em genética humana: percepção de discentes dos cursos de saúde

Active teaching-learning methodologies in human genetics: the view of health students

Maria da Conceição Freitas Santos¹
Lucivana Prata de Souza Mourão¹
Hugo Valério Correa de Oliveira¹

mdcsantos@uea.edu.br

lpSouza@uea.edu.br

hvoliveira@uea.edu.br

RESUMO

Introdução: No processo de ensino, as estratégias de ensino, como as metodologias ativas, desempenham um papel fundamental na promoção da construção do conhecimento dos alunos, especialmente em disciplinas com temáticas e conteúdos científicos de difícil assimilação.

Objetivo: Este estudo teve como objetivo avaliar a percepção dos alunos sobre as metodologias ativas usadas na disciplina de Genética Humana nos cursos de saúde de uma universidade pública do Amazonas.

Método: Neste estudo, alunos de Enfermagem, Medicina e Odontologia responderam a um questionário com alternativas de respostas em escalas Likert sobre seis metodologias ativas na sala de aula: construção de modelo didático, gamificação, aprendizagem baseada em equipe, sala de aula invertida, estudo de casos clínicos e aprendizagem baseada em vídeo. Avaliou-se a confiabilidade das respostas, e testes qui-quadrado, Mann-Whitney e Kruskal-Wallis foram usados para análises de associação com nível de confiança de 95%.

Resultado: Os participantes, em sua maioria mulheres, tinham uma média de idade de $20,4 \pm 3,5$ anos. Os alunos de Medicina foram os mais representativos em quatro das seis metodologias ativas usadas. Observou-se uma associação significativa entre o sexo feminino e a preferência pela metodologia de construção de modelo didático, enquanto o sexo masculino tendeu a avaliar mais positivamente a aprendizagem baseada em vídeo. Além disso, a análise individual revelou que a aprendizagem baseada em vídeo foi mais associada ao curso de Odontologia em comparação com Enfermagem, enquanto o estudo de casos clínicos foi mais favorecido pelos alunos de Medicina em comparação com Enfermagem. Isso sugere uma preferência dos estudantes de Odontologia e Medicina por essas metodologias, respectivamente. Quanto ao entendimento do conceito de metodologias ativas, a palavra "aluno" foi a mais frequentemente mencionada.

Conclusão: Os alunos reconhecem o envolvimento direto das metodologias ativas, mas têm compreensão parcial dos benefícios. Metodologias ativas em genética humana motivaram e despertaram interesse. Docentes devem considerar a diversidade de competências e preferências dos alunos ao usarem tais metodologias, bem como compartilhar suas experiências e buscar uma educação permanente.

Palavras-chave: Ensino; Educação Superior; Aprendizado Ativo; Genética Humana.

ABSTRACT

Introduction: In the education process, learning strategies such as active methodologies play a fundamental role in promoting the construction of students' knowledge, especially in subjects with challenging scientific themes and content.

Objective: To evaluate how students perceive active methodologies used in the discipline of human genetics in health courses at a public university in the state of Amazonas.

Method: In this study, nursing, medicine, and dentistry students responded to a questionnaire with Likert scale response options relating to six active methodologies in the classroom: construction of didactic models, gamification, team-based learning, flipped classroom, clinical case studies, and video-based learning. The reliability of the responses was assessed, and Chi-square, Mann-Whitney, and Kruskal-Wallis tests were used for association analyses with a confidence level of 95%.

Results: The participants, mostly women, had an average age of 20.4 ± 3.5 years. Medicine students were the most representative in four of the six active methodologies used. A significant association was observed between female gender and preference for the didactic model construction methodology, while the male gender tended to evaluate video-based learning more positively. Additionally, individual analysis revealed that video-based learning was more associated with the dentistry course compared to nursing, while clinical case studies were more favoured by medicine students compared to nursing. This suggests a preference of dentistry and medicine students for these methodologies, respectively. As for understanding the concept of active methodologies, the word "student" was the most frequently mentioned.

Conclusion: Students acknowledge the direct involvement of active methodologies but have a partial understanding of the benefits. Active methodologies in human genetics have motivated and sparked interest. Educators should consider the diversity of students' skills and preferences when using such methodologies, as well as share their experiences and pursue ongoing education.

Keywords: Teaching; Higher Education; Active Learning; Human Genetics.

¹ Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, Amazonas, Brasil.

Editora-chefe: Rosiane Viana Zuza Diniz.

Editor associado: Antonio Menezes Junior.

Recebido em 26/09/23; Aceito em 10/05/24.

Avaliado pelo processo de *double blind review*.

INTRODUÇÃO

A educação tem passado por constantes reformas, implementando e aperfeiçoando estratégias educacionais, numa relação pedagógica progressivamente motivadora e interativa, visando a uma aprendizagem mais eficiente. Em 1984, Kolb¹ enfatizou que a aprendizagem é um processo pelo qual o conhecimento é criado por meio da transformação da experiência, e o aprendizado resulta do caminho em que as pessoas percebem e processam determinada informação, tornando-a seu conhecimento. Existem vários elementos que norteiam o processo ensino-aprendizagem², os quais começam, primordialmente, com a vontade do professor, seguido de seu planejamento educacional embasado na realidade do aluno e na aplicabilidade do conhecimento nessa realidade, favorecendo o desejo de aprender. Esses elementos são intermediados pela necessidade de *feedback* qualificado e constante^{3,4}. Os modelos teóricos do aprendizado de adultos interessam a uma grande parcela de professores, especialmente em uma época em que a docência é vista como uma atividade que exige profissionalização, envolvendo, entre as suas múltiplas competências, o domínio do planejamento educacional, desde a definição dos objetivos educacionais até a escolha das estratégias de ensino-aprendizagem⁴.

Diante do que preconizam as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) dos cursos da área da saúde, os institutos de ensino superior têm sido motivados a repensar suas práticas pedagógicas, objetivando uma aproximação com a realidade social e buscando implementar um novo modelo de construção de conhecimento. Nesse contexto, surgem discussões e incentivos sobre o uso de metodologias ativas como estratégia para o ensino-aprendizagem na formação dos discentes⁵⁻⁷. O principal objetivo das instituições de ensino é visar a um ensino superior que permita uma formação profissional de qualidade, em conformidade com as DCN⁸.

As metodologias ativas contrastam com a forma tradicional de ensino, pois proporcionam possibilidades de interação ativa e problematizadora entre discente e docente, bem como entre os próprios discentes, com resultados positivos na aquisição de habilidades psicossociais, cognitivas e metacognitivas^{9,10}. A incorporação cuidadosa de algumas estratégias de aprendizagem ativa pode contribuir significativamente para tornar o ensino, historicamente tradicional, mais envolvente para os alunos, mais gratificante para os professores e mais eficaz para todos¹¹, especialmente no ensino de disciplinas com temáticas e conteúdos científicos de difícil assimilação pelos alunos, como é o caso da genética, uma área em constante evolução.

A genética, como componente curricular, deixou de ser uma disciplina pequena, pouco conhecida e restrita a

laboratórios de pesquisas e departamentos de pediatria e obstetrícia. Pelo contrário, não há, na medicina, uma única disciplina que não utilize princípios, informações e técnicas genéticas em sua prática¹², e inclusive explicitando seu caráter transversal nos currículos dos cursos de saúde¹³. Espera-se que docentes e preceptores de áreas da saúde estimulem seus estudantes a articular teoria e prática, incorporando habilidades e competências relacionadas à genética no cuidado integral dos indivíduos¹³. No entanto, o estudo de genética é visualizado por muitos alunos como difícil devido ao seu aparato conceitual, à variedade de termos científicos, além de raciocínio lógico para buscar relacionar processos biológicos, a partir da informação genética, com seu cotidiano¹⁴⁻¹⁶.

Diante dos desafios intrínsecos ao processo ensino-aprendizagem associado às particularidades da disciplina Genética Humana, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a percepção discente sobre as metodologias ativas de ensino-aprendizagem aplicadas na prática docente dessa disciplina ministrada nos cursos de saúde da Universidade do Estado do Amazonas. Conhecer essas informações representa um *feedback* precioso para os docentes validarem boas práticas e principalmente para aprimorá-las.

MÉTODO

Desenho do estudo e os participantes

Realizou-se um estudo exploratório, de natureza qualitativa e quantitativa, de forma transversal, utilizando uma amostragem de conveniência, no período de agosto a novembro de 2022. Os participantes do estudo foram os discentes dos cursos de Enfermagem, Medicina e Odontologia da Universidade do Estado do Amazonas, regularmente matriculados na disciplina Genética Humana. O estudo recebeu aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa, com o Parecer nº 5.449.400, e todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) disponibilizado *online*.

A disciplina Genética Humana tem carga horária de 60 horas, é ministrada no segundo período da grade curricular e pertence ao ciclo básico de disciplinas dos cursos de saúde da mencionada universidade. Compreende três turmas com aproximadamente 60 alunos em cada uma e formadas por discentes dos três cursos.

Aplicação das metodologias ativas e coleta de dados

Com o intuito de atingir o objetivo desta pesquisa, utilizaram-se seis metodologias ativas de ensino-aprendizagem: 1. construção de modelo didático: DNA de jujuba¹⁷; 2. gamificação: cariojogo¹⁸; 3. aprendizagem baseada em equipe (*team based learning* – TBL)^{19,20}; 4. sala de aula invertida (*flipped classroom*)²¹; 5. estudo de casos clínicos²²; e 6. aprendizagem

baseada em vídeos (*video based learning* – VBL)^{23,24}. Cada metodologia foi escolhida para abordar um ou mais conteúdo da disciplina, além de acomodar e/ou privilegiar as diversas competências e os diferentes estilos de aprendizagem baseados em Kolb¹ e Armstrong et al.²⁵ (ver Quadro 1).

A construção do modelo didático “DNA de jujuba”, a gamificação “cariogame” e a aprendizagem baseada em vídeos (ABV) foram utilizadas para consolidar o conhecimento prévio adquirido nas aulas expositivas. Já para a aprendizagem baseada em equipe (ABE), sala de aula invertida e estudo de casos clínicos, os discentes estudaram previamente os conteúdos.

Todas essas atividades foram destacadas no plano de ensino da disciplina, que incluiu um planejamento pedagógico prévio para a aplicações das metodologias, assim como a definição dos objetivos educacionais que buscávamos alcançar com a sua implementação. No caso de ABE, houve uma adaptação referente à terceira etapa (aplicação dos conhecimentos), ocorrendo uma simulação ou encenação de uma consulta genética para aconselhamento, de acordo com o material bibliográfico disponibilizado previamente. Após a realização de cada uma das metodologias ativas, os alunos foram informados sobre a pesquisa e convidados a participar voluntariamente.

A coleta de dados foi realizada por meio de questionários semiestruturados aplicados *online* por meio de um formulário Google. Os questionários abrangiam informações gerais para caracterização dos participantes (idade, sexo e curso), uma pergunta aberta sobre metodologia ativa (“Descreva

brevemente o que você entende sobre metodologia ativa”) e sete perguntas para avaliar a percepção dos discentes em relação às metodologias ativas recém-realizadas. Para as respostas, utilizou-se uma escala Likert (discordo totalmente, discordo parcialmente, indiferente, concordo parcialmente e concordo totalmente). Além disso, houve uma oitava pergunta para cariogame, ABE e ABV, com o objetivo de verificar se a realização da atividade poderia contribuir para a prática profissional futura dos alunos.

Análise dos dados

Inicialmente, os dados foram analisados por meio de estatística descritiva univariada, utilizando a distribuição de frequências (absolutas e relativas). Para testar a distribuição das variáveis dependentes (respostas Likert), usou-se o teste Kolmogorov-Smirnov, que indicou uma distribuição não paramétrica. A confiabilidade das respostas foi verificada utilizando o teste α de Cronbach, o qual apresentou uma confiabilidade substancial, variando de $\alpha = 0,682$ a $\alpha = 0,861$. As variáveis sexo e curso foram comparadas com as respostas do questionário Likert, utilizando os testes de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis e o teste qui-quadrado (X^2). Realizaram-se as análises no programa IBM® SPSS® Statistics, versão 26, enquanto os gráficos foram gerados no programa OriginPro 2019b, versão 9.6.5.169, da OriginLab Corporation®. A avaliação da significância estatística das associações foi realizada com um nível de confiança de 95%.

Quadro 1. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem aplicadas na presente pesquisa.

Metodologia ativa	Conteúdo trabalhado	Competências gerais	Estilos de aprendizagem
Construção de modelos didáticos 	Estrutura química e física do DNA	Criatividade, destreza, aplicação da teoria, protagonismo, interação aluno-professor.	Convergente
Gamificação: cariogame 	Cariótipo e alterações cromossômicas	Destreza, raciocínio, autonomia, autodesafio.	Convergente Acomodador
Aprendizagem baseada em equipe – ABE 	Aconselhamento genético	Engajamento, responsabilidade, comprometimento, autoconfiança, gerenciamento de conflitos, interação aluno-aluno e aluno-professor.	Convergente Acomodador
Sala de aula invertida 	Epigenética	Autonomia, responsabilidade, comprometimento, interação aluno-professor, comunicação e discussão.	Assimilante
Casos clínicos 	Citogenética clínica	Raciocínio, tomada de decisões e autonomia.	Assimilante Convergente
Aprendizagem baseada em vídeos – ABV 	Vários conteúdos em Genética humana	Autonomia, capacidade de síntese e interação com novas tecnologias e criatividade.	Convergente

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para analisar a pergunta aberta do questionário, utilizou-se a técnica de análise de conteúdo temático por meio da nuvem de palavras, utilizando a ferramenta WordArt (<https://wordart.com/create>). Essa técnica permite identificar as palavras-chave com base em sua frequência, nos dados textuais (respostas dos alunos), resultando em uma visualização organizada e hierarquizada das palavras²⁶. Dessa forma, é possível inferir as relações entre os termos e os entendimentos reportados pelos alunos.

RESULTADOS

Os alunos participantes desta pesquisa apresentaram idade variando de 18 a 32 anos (M = 20,4; DP = 3,5). O número de participantes por metodologia ativa foi variável, com maior representação de mulheres e discentes do curso de Medicina, exceto para as metodologias estudo de caso clínico e ABV, que tiveram um maior número de discentes de enfermagem (Tabela 1).

Encontraram-se associações significativas entre as respostas dos alunos para a metodologia ativa modelo didático e o sexo feminino (U = 904,500; Z = -1,960; $p \leq 0,05$), e entre ABV e o sexo masculino (U = 187,500; Z = -2,199; $p < 0,05$), indicando que essas metodologias foram mais bem avaliadas pelas mulheres ou pelos homens, respectivamente. As respostas para ABV também mostraram uma associação significativa ($X^2(2) = 6,126$; $p < 0,05$) com o curso de Odontologia quando comparado com Enfermagem, utilizando uma análise par a par. Com base no *ranking* das respostas, os alunos de Odontologia avaliaram melhor essa metodologia. Da mesma forma, também se observou uma

associação significativa ($X^2(2) = 7,345$; $p < 0,05$) entre as respostas para estudo de caso clínico e o curso de Medicina em comparação com Enfermagem, indicando que os discentes de Medicina têm uma maior tendência a concordar favoravelmente com essa metodologia.

A análise independente da pergunta “Tive dificuldade para compreender a realização desta metodologia ativa?” por meio do teste qui-quadrado indicou que os alunos compreenderam a metodologia, pois a resposta mais expressiva (“Discordo que não tenho compreendido”) está acima da frequência esperada ($X^2(4) \geq 15,867$; $p < 0,05$) para todas as metodologias realizadas. Análise intragrupo também foi realizada neste estudo. Portanto, o *ranking* das respostas, apesar de somatórios para análise de associação, foi obtido independentemente para cada metodologia (ver Figura 1), mostrando de forma geral uma avaliação positiva e expressiva (concordo totalmente ou parcialmente) por parte dos discentes. Essa avaliação positiva também foi observada para a oitava pergunta (“Esta metodologia constitui um exercício para a minha futura prática profissional?”), realizada apenas para as metodologias gamificação, ABE e ABV.

Com o objetivo de avaliar o entendimento dos alunos sobre as metodologias ativas (referente à pergunta aberta) sem limitação de caracteres nas respostas, gerou-se a nuvem de palavras (Figura 2) a partir de um total de 98 respostas, coletado apenas para a primeira metodologia aplicada (modelo didático), considerando que as demais seriam realizadas com os mesmos discentes. A palavra mais frequente foi “aluno” (n = 86; 87,7%), seguida de “aula” (n = 71; 72,4%), “forma” (n = 59; 60,2%) e “praticar” (n = 33; 33,6%).

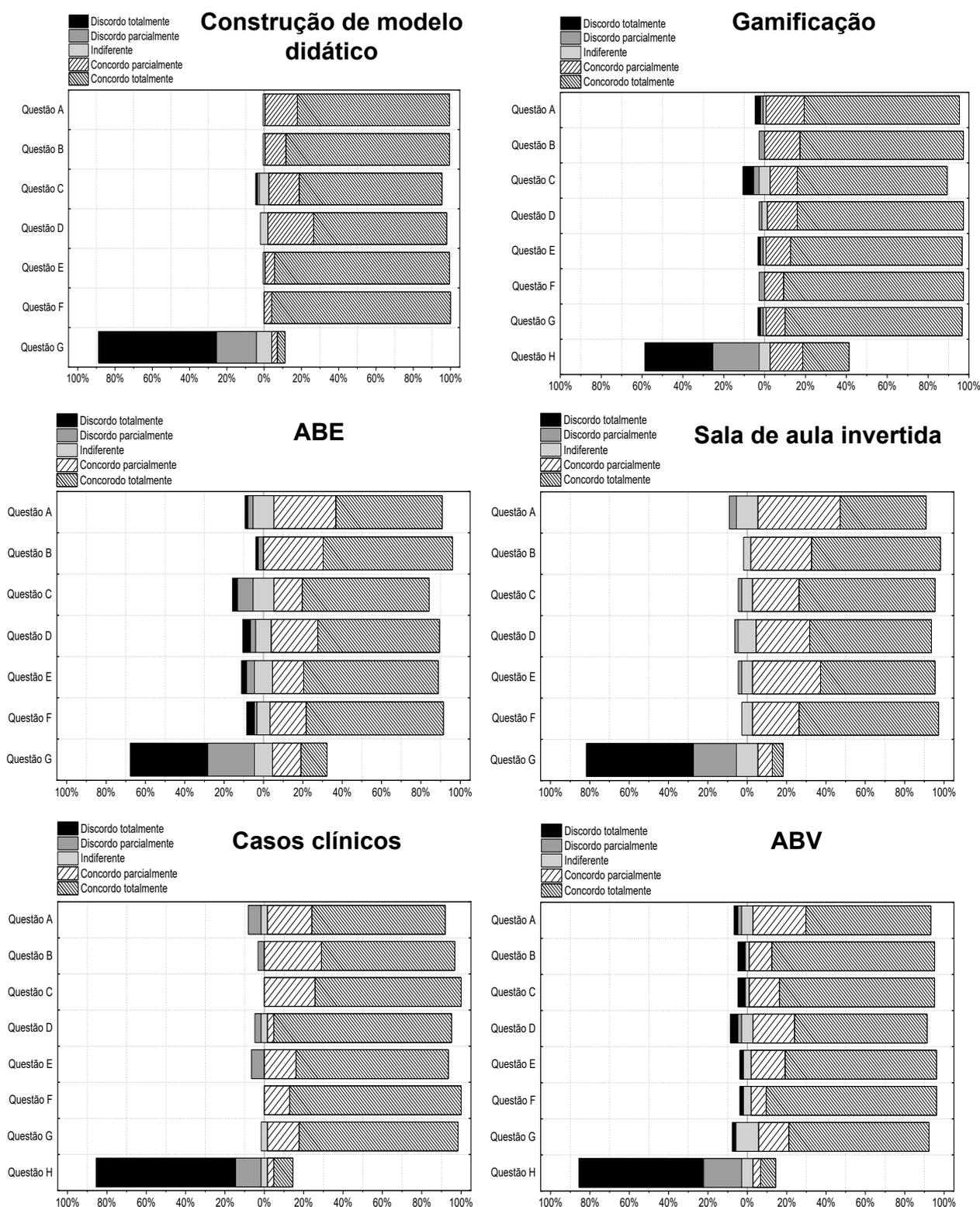
Tabela 1. Caracterização da população do estudo

Variáveis	Metodologias ativas					
	Modelo didático N = 98	Gamificação N = 75	ABE N = 76	Sala de aula invertida N = 55	Casos clínicos N = 31	ABV N = 52
Sexo						
Feminino	59 (60,2%)	43 (57,3%)	49 (64,5%)	32 (58%)	18 (58%)	35 (67%)
Masculino	39 (39,8%)	32 (42,7%)	27 (35,5%)	23 (42%)	13 (42%)	17 (33%)
Curso						
Enfermagem	20 (20,4%)	16 (21,3%)	15 (19,7%)	21 (38%)	18 (58%)	25 (48%)
Medicina	43 (43,9%)	33 (44%)	33 (43,4%)	26 (47%)	11 (35%)	19 (36%)
Odontologia	35 (35,7%)	26 (34,7%)	28 (36,8%)	08 (15%)	02 (07%)	08 (16%)

ABE = aprendizagem baseada em equipe; ABV = aprendizagem baseada em vídeo.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Figura 1. Percepção dos alunos sobre as metodologias ativas apresentadas nesse estudo. Percepções avaliadas: questão A (expectativa e interesse pelo assunto); questão B, (contribuição na construção do conhecimento); questão C (metodologia como instrumento para avaliação parcial); questão D (adoção da metodologia em outras disciplinas do curso); questão E (metodologia como fator motivacional); questão F (metodologia como fator atrativo para a disciplina). A pergunta “Tive dificuldade em compreender a metodologia” está representada pelo escore das respostas à questão G (para modelo didático, ABE e sala de aula invertida) e pelo escore das respostas à questão H (para gamificação, casos clínicos e ABV). Para pergunta “Se a metodologia pode contribuir para prática profissional futura” (utilizada apenas para gamificação, casos clínicos e ABV), o escore das respostas correspondentes é o da questão G.



Fonte: Elaborada pelos autores.

desenvolver conhecimentos, habilidades e atitudes que auxiliem na formação de profissionais com diversas competências⁴. A simulação utiliza exercícios de aprendizagem que imitam de perto situações da vida real, o que a torna uma ferramenta cada vez mais presente na prática de saúde^{30,31}, e o aprendizado será efetivo se os alunos estiverem motivados e conscientes do valor e da aplicação do conhecimento a ser adquirido⁴.

A motivação é um dos fatores determinantes para promover o engajamento no processo de aprendizado. Siqueira et al.³² demonstraram que a consciência metacognitiva e a motivação para aprender estão intimamente relacionadas, podendo representar um alvo potencial para o processo educacional, no sentido de adotar estratégias voltadas para a promoção da aprendizagem considerando os fatores motivacionais dos alunos. No presente estudo, houve uma grande motivação e interesse dos alunos em relação ao uso das metodologias ativas no ensino-aprendizagem do conteúdo proposto. Eles até sugeriram que outras disciplinas de seus cursos também adotassem essas estratégias. Segundo Moran³³, quando o aluno se envolve na aula, sente-se motivado e encontra sentido nas atividades propostas, o que torna o aprendizado significativo.

A adoção de métodos de ensino alternativos, como jogos, modelos didáticos, aulas práticas e experimentais, permite trabalhar os conceitos de genética de maneira que instigue o interesse dos educandos e contribua para a compreensão de fenômenos biológicos. Silva et al.³⁴, ao construir e utilizarem modelos de DNA para o ensino em genética, perceberam que a atividade despertou interesse pelo conteúdo e motivação para o aprendizado por parte dos alunos. Da mesma forma, a gamificação aplicada ao processo de aprendizagem pode promover tanto a motivação extrínseca, por meio das recompensas oferecidas, quanto a motivação intrínseca, por meio dos relacionamentos gerados pela competição e dos desafios que promovem a sensação de competência, domínio e autonomia por meio da possibilidade de escolha³⁵.

O benefício da ABE está relacionado ao estímulo à colaboração, resultando em grupos mais motivados e engajados no aprendizado^{31,36}. A utilização desse método foi percebida como favorável em termos de preferência em relação à aula expositiva tradicional³⁷. Além disso, o estudo de Pessoa et al.³⁸ mostrou que a aplicação da sala de aula invertida tornou a aprendizagem mais leve e efetiva. Essa metodologia favorece a interação professor-aluno, promovendo a construção de conhecimentos por meio de argumentações, senso crítico e interação dialógica, retirando o peso do professor como único detentor do conhecimento^{39,40}.

O estudo de casos clínicos é uma metodologia motivadora, pois coloca o aluno em contato com um caso real

ou baseado em fatos, o qual deverá ser esclarecido a partir dos conhecimentos teóricos discutidos com o professor. Essa metodologia ativa proporciona como motivação a tomada de decisões, impulsionando a atuação dos profissionais de saúde⁴¹, além de estimular a responsabilidade no cuidado do paciente, o que representa um grande estímulo para o aprendizado de habilidades, entrelaçando as dimensões cognitivas e procedurais⁴². O fácil acesso a plataformas de vídeos tornou a ABV uma poderosa aliada do professor, especialmente na compreensão de processos complexos, como a síntese de proteínas, ou como base para discussões em sala de aula, como no caso do DOI de documentários⁴³. A ampliação do uso dessa metodologia em sala de aula foi possibilitada pela facilidade no uso de ferramentas de elaboração e edição de vídeos, tornando-a uma poderosa metodologia ativa²⁴. A motivação se conecta ao aluno como protagonista de sua aprendizagem ao estudar para a elaboração de um roteiro sobre um conteúdo e a produção de um vídeo educativo. Nessa metodologia, também se valoriza a aprendizagem colaborativa, levando em consideração os diferentes ritmos e habilidades dos alunos no processo de ensino-aprendizagem⁴⁴.

A percepção dos alunos sobre as metodologias usadas no presente estudo mostrou que a construção de modelos didáticos tende ser mais interessante para as mulheres; a ABV tende a agradar mais aos discentes de Odontologia; e os estudos de casos clínicos, aos de medicina. Vários fatores podem estar relacionados a esses achados, passíveis de discussões extensas e embasadas por diversas áreas do conhecimento. Pela proposta deste trabalho, visando a melhorias para a prática docente, esses achados nos permitem perceber que as diferentes metodologias usadas neste estudo atendem a diferentes interesses, habilidades e competências representados em um grupo heterogêneo de alunos. Isso reforça a necessidade de um portfólio de estratégias pedagógicas que o docente deve buscar para proporcionar um ensino inclusivo e eficaz.

O conhecimento do estilo de aprendizagem dos alunos, geralmente, é de pouca utilidade para o professor no planejamento de suas atividades⁴⁵, considerando que, em uma sala de aula, normalmente, todos os estilos são representados¹. Considerar essas informações sobre os alunos implicaria a necessidade de oferecer diferentes formatos de aprendizagem e encarar que eles, às vezes, terão estilos de aprendizagem diferentes do estilo que mais agrada ao professor. De outra forma, embora o estilo de aprendizagem possa se aplicar à aquisição de conhecimentos, é incerto que se aplique igualmente à construção da identidade profissional na área da saúde⁴⁵.

Colares et al.⁴⁶ analisaram a produção científica sobre o uso de metodologias ativas na formação profissional em saúde

e verificaram que o uso dessas estratégias de ensino constitui ainda um desafio, pois requer a ruptura de paradigmas e revela uma ausência e/ou deficiência na formação pedagógica dos docentes. Percebe-se ainda uma escassez de estudos que abordem os aspectos avaliativos, bem como o nível de satisfação dos estudantes da saúde no âmbito das metodologias ativas. As múltiplas competências docentes⁴⁷ podem ser consideradas como um desafio, possível de alcance, se houver o desejo de transformar o ensino. A vontade do professor em fazer é crucial, bem como seu engajamento buscando capacitações para sua prática. Também é importante destacar que, embora haja um forte movimento no sentido de se estimular o uso de metodologias ativas, estas não anulam nem excluem a metodologia tradicional no processo de ensino-aprendizagem²⁹, podem, inclusive, ser utilizadas de forma combinada, a fim de atender às diferentes habilidades e competências discente, promovendo um ensino-aprendizagem mais efetivo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Alguns pontos foram limitantes nesta pesquisa em relação aos participantes. Das três turmas da disciplina de Genética Humana, apenas duas compuseram a amostragem. Tivemos um número heterogêneo de participantes para as metodologias ativas utilizadas, o que implicou um viés de amostragem devido à pouca participação de discentes de Odontologia nos estudos de casos clínicos. O “lembrete” para a devolução dos questionários foi realizado apenas uma vez, devido ao receio de violar o voluntariado de participação. O que poderia justificar essa não participação na pesquisa? Acreditamos que o excesso de atividades acadêmicas e o tempo restrito dos discentes possam ter sido os principais motivos. No entanto, não podemos desconsiderar o fato de que essas metodologias ativas não foram bem recebidas por eles, mesmo que tenham tido a opção de expressar isso no questionário. Apesar disso, este estudo e seus resultados foram valiosos e de grande utilidade para nossa prática docente, pois nos permitiram conhecer as preferências de nossos alunos e planejar melhor a execução do ensino. Portanto, para aprimorar o ensino de genética nas instituições de ensino superior, reforçam-se a continuidade do uso das metodologias ativas aplicadas neste estudo, bem como a implementação de outras, e o compartilhamento de experiências docentes em grupos de trabalho, alinhados com a educação permanente.

AGRADECIMENTOS

À Universidade do Estado do Amazonas pela oportunidade de realização do curso de Especialização Educação em Saúde, em que este estudo foi concebido. Aos professores do curso de Especialização Educação em Saúde

do Centro de Desenvolvimento de Educação Médica da Universidade de São Paulo (Cedem/USP) pela generosidade, pelo profissionalismo e pelo imensurável aprendizado.

CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Maria da Conceição Freitas Santos participou da concepção do estudo, da interpretação dos resultados e da redação inicial do manuscrito. Lucivana Prata de Souza Mourão participou da concepção do estudo e da estruturação, revisão crítica intelectual e aprovação da versão final do manuscrito. Hugo Valério Correa de Oliveira participou das análises estatísticas e da revisão crítica do manuscrito.

CONFLITO DE INTERESSES

Declaramos não haver conflito de interesses.

FINANCIAMENTO

Declaramos não haver financiamento.

REFERÊNCIAS

1. Kolb DA. *Experiential learning: experience as the source of learning and development*. New Jersey: Prentice Hall, Englewood Cliffs; 1984.
2. Harden R, Laidlaw JM. *Essential skills for medical teacher: an introduction to teaching and learning in medicine*. London: Elsevier; 2012.
3. Knowles MS. *The adult learner: a neglected species*. 4th ed. Houston, TX: Gulf Publishing; 1990.
4. Tempiski P, Martins MA. Modelos teóricos do processo ensino-aprendizagem aplicados às estratégias educacionais de simulação. In: Scalabrini A, Fonseca A, Brandão C. *Simulação realística e habilidades na saúde*. Rio de Janeiro: Atheneu; 2017.
5. Reul MA, Lima ED, Irineu K, Lucas RSCC, Costa EMMB, Madruga RCR. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na graduação em Odontologia e a contribuição da monitoria: relato de experiência. *Revista da Abeno*. 2016;16(2):62-8.
6. Roman C, Ellwanger J, Becker GC, Silveira AD, Machado CLB, Manfroi WC. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem no processo de ensino em saúde no Brasil: uma revisão narrativa. *Clinical and Biomedical Research*. 2017;37(4):349-57.
7. Fini MI. Inovações no ensino superior. Metodologias inovadoras de aprendizagem e suas relações com o mundo do trabalho: desafios para a transformação de uma cultura. *Revista Sustinere*. 2018;19(1):176-83.
8. Marques FA, Xavier MAP. Percepções discentes sobre as abordagens tradicional e baseada em problema na anatomia patológica. *Rev Bras Educ Med*. 2022;46(2):e086.
9. Huang GC, Newman LR, Schwartzstein RM. Critical thinking in health professions education: summary and consensus statements of the Millennium Conference 2011. *Teach Learn Med*. 2014;26(1):95-102.
10. Carvalho DPSRP, Azevedo IC, Cruz GKP, Mafra GAC, Rego ALC, Vitor AF, et al. Strategies used for the promotion of critical thinking in nursing undergraduate education: a systematic review. *Nurse Educ Today*. 2017;57:103-7.
11. Lom B. Classroom activities: simple strategies to incorporate student-centered activities within undergraduate science lectures. *The Journal of Undergraduate Neuroscience Education*. 2012;11(1):A64-A71.
12. Schaefer BG, Thompson JN. *Genética médica: uma abordagem integrada*. Porto Alegre: AMGH; 2015. 374 p.

13. Moreira RP, Karam SM, Yamamura M, Avó RLS de, Germano CMR, Melo DG. Genética em Medicina e Enfermagem: percepções de profissionais de saúde envolvidos com o processo ensino-aprendizagem. *Rev Bras Educ Med.* 2022;46(3):e121.
14. Smith MK, Knigh JK. Using the genetics concept assessment to document persistent conceptual difficulties in undergraduate genetics courses. *Genetics.* 2012;191(1):21-32.
15. Souza CFM, Schwartz IVD, Ruschel SP, Puga AC, Reis AM, Costa FS. O ensino da genética na medicina: como os alunos percebem a genética clínica. *Rev Bras Educ Med.* 1996;20(2-3):33-6.
16. Collins FS, Doudna JA, Lander ES, Rotimi CN. Human molecular genetics and genomics – Important advances and exciting possibilities. *N Engl J Med.* 2021;384:1-4.
17. Santolin AS. O desenvolvimento de atividades experimentais para o ensino de Biologia. *Cardernos de Produções Didático-Pedagógicas.* 2013;11. Versão online. [acesso em: 10 abr 2022]. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernos/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_unioeste_bio_pdp_alenilce_salette_santolin.pdf
18. Santos MCF, Mourão LPS, Nascimento FGL, Raiol JR, Silva JMC. Cariogame: inovação tecnológica para o estudo de alterações cromossômicas numéricas e estruturais. *Genética na Escola.* 2019;14(1):45-53.
19. Michaelsen LK. Getting started with team-based learning. In: Michaelsen LK, Knight AB, Fink LD, editors. *Team-based learning: a transformative use of small groups in college teaching.* Sterling, VA: Stylus Publishing; 2004. p. 27-50.
20. Parmelee D, Michaelsen LK, Cook S, Hudes PD. Team-based learning: a practical guide: AMEE Guide No 65. *Med Teach.* 2012;34(5):e275-e287.
21. Valente JA. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. *Educar em Revista.* 2014;4:79-97.
22. Spricigo CB. Estudo de caso como abordagem de ensino. Paraná: PUCPR; 2014 [acesso em 10 abr 2022]. Disponível em: <https://www.pucpr.br/wp-content/.../estudo-de-caso-como-abordagem-de-ensino.pdf>.
23. Giannakos MN. Exploring the video-based learning research: a review of the literature. *British Journal of Education Technology.* 2013;44(6):e191-e195.
24. Yousef AM, Chatti MA, Schroeder U. The state of video-based learning: a review and future perspectives. *Int J Adv Life Sci.* 2014;6(3-4):122-35.
25. Armstrong E, Parsa-Parsi R. How can physicians' learning styles drive educational planning? *Acad Med.* 2005;80(7):680-4.
26. Camargo BV, Justo AM. IRAMUTEQ: um software gratuito para análise de dados textuais. *Temas Psicol.* 2013;21(2):513-8.
27. Veiga GA, Araújo MC, Cauduro FLF, Andrade J. Metodologia ativa no estágio supervisionado de Enfermagem: inovação na atenção primária à saúde. *Rev Baiana Enferm.* 2020;34:1-9.
28. Cruz PO, Carvalho TB, Di Pace Pinheiro L, Giovannini PE, Nascimento EGC, Fernandes TAA. Percepção da efetividade dos métodos de ensino utilizados em um curso de Medicina no Nordeste do Brasil. *Rev Bras Educ Med.* 2019;43(2):40-7.
29. De Deus JM, Nonato DR, Alves RBF, Silva MMM, Amaral AF, Bollera VR. Aula centrada no aluno versus aula centrada no professor. Desafios para mudança. *Rev Bras Educ Med.* 2014;38(4):419-26.
30. Almeida GF, Sobral LS, Oliveira JA, Baltazar BT, Silveira Neta A, Tavares JJ, et al. Use of computer simulation for teaching and learning in health courses. *Research, Society and Development.* 2021;10(15):e565101523522. doi: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i15.23522>.
31. Rodrigues ASD, Hernandez RA, Marquez LV, Raimondi GA, Paulino DB. Aprendizagem baseada em equipes no ensino remoto da promoção e educação em saúde na medicina. *Rev Bras Educ Med.* 2023;47(1):e17.
32. Siqueira MAM, Gonçalves JP, Mendonça VS, Kobayani R, Arantes-Costa FM, Tempski PZ, et al. Relationship between metacognitive awareness and motivation to learn in medical students. *BMC Med Educ.* 2020 Oct 30;20(1):393. doi: 10.1186/s12909-020-02318-8. PMID: 33126882; PMCID: PMC7602298.
33. Moran JM. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: Bacich L, Moran JM, organizadores. *Metodologias ativas para uma educação inovadora.* Porto Alegre: Penso, 2018. p. 1-25.
34. Silva JS, Oliveira NCR, Sousa FS, Siva-Neto CQ, Saraiva ES, Brito MV, et al. DNA didactic models in genetics teaching: experience with high school students in a public school in Piauí. *Research Society and Development.* 2021;10(2):e39610212005. doi: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i2.12005>.
35. Kapp KM. *The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education.* San Francisco: John Wiley & Sons; 2012.
36. Bollela VR, Senger MH, Tourinho FSV, Amaral E. Aprendizagem baseada em equipes: da teoria à prática. *Medicina (Ribeirão Preto).* 2014;47(3):293-300.
37. Masocatto NO, Couto JW, Matta TS, Porfirio GJM. Percepção de alunos de curso de graduação em Medicina sobre o TBL – Team Based Learning. *Rev Bras Educ Med.* 2019;43(3):110-4.
38. Pessoa GP, Costa FJ. A flipped classroom no ensino de ciências e biologia: uma articulação com o ensino de ciências por investigação. *Tecnia.* 2019;4(2):208-25.
39. Nobrega PP, David PB, Silva ASR da. Sala de aula invertida e fatores intervenientes da aprendizagem: experiência em uma Instituição federal de ensino superior com uma turma de alunos de graduação. *Revista Científica de Educação a Distância.* 2018; 10(18):1-30. doi: <https://doi.org/10.29327/3860.10.18-5>.
40. Assunção AA. Metodologias ativas de aprendizagem: práticas no ensino da saúde coletiva para alunos de Medicina. *Rev Bras Educ Med.* 2021;45(3):e145.
41. Silva RS da, Paixão GPN, Lins DB, Jesus RA, Pereira A. Estudo de caso como uma estratégia de ensino na graduação: percepção dos graduandos em enfermagem. *Rev Cuid.* 2014;5(1):606-12.
42. Sancovschi B, Kastrup V. Práticas de estudo contemporâneas e a aprendizagem da atenção. *Psicol Soc.* 2013;25(1):193-202.
43. Snelson C, Rice K, Wyzard C. Research priorities for YouTube and video-sharing technologies: a Delphi study. *Br J Educ Technol.* 2012;43:119-29.
44. Blomberg G, Sherin MG, Renkl A, Glogger I, Seidel T. Understanding video as a tool for teacher education: investigating instructional strategies to promote reflection. *Instructional Science.* 2014;42(3):443-63.
45. Cognuck SQ, Flauzino RH, Elias LLK, Troncon LEA. Estilos de aprendizagem de estudantes de graduação de diferentes profissões da saúde de uma instituição. *Rev Bras Educ Med.* 2023;47(1):e3.
46. Colares KTP, Oliveira W. Metodologias ativas na formação profissional em saúde: uma revisão. *Revista Sustinere.* 2018;6(2):300-20.
47. Harden RM, Lilley P. *The eight roles of the medical teacher – the purpose and function of teacher in the healthcare professions.* Edinburgh: Elsevier; 2018.



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.