

## As preferências de metodologias de ensino de alunos do Ensino Médio na disciplina de Biologia

**Vinícius Barros Rodrigues**

Universidade Federal de Viçosa-MG

Contato: [viniciusbrbio@gmail.com](mailto:viniciusbrbio@gmail.com)

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi investigar a percepção de alunos do Ensino Médio frente a diferentes abordagens e técnicas de ensino-aprendizagem, priorizando a construção do conhecimento de forma ativa pelos alunos; bem como avaliar a satisfação e progressão dessa construção junto aos alunos através da proposição de feedback. Para isso, foi distribuído, ao final do ano letivo, um formulário para a realização da pesquisa de opinião dos alunos. A pesquisa foi realizada com alunos do primeiro ano do Ensino Médio de uma Escola Particular no município de Viçosa-MG. Após a análise dos dados, concluímos que as metodologias utilizando vídeos, práticas de laboratório, palestras, trabalhos em duplas e “300” foram muito bem recebidas e avaliadas pelos estudantes, mas ressaltamos que mesclar atividades ativas com metodologias passivas, que traduzem maior segurança na interiorização do conteúdo como ideal para a prática docente, uma vez que uma turma apresenta um grupo diversificado de indivíduos com distintas necessidades educacionais. Concluímos que uma variedade metodológica, utilizando metodologias passivas e ativas, tradição e novidade, é um caminho a ser seguido pois proporciona uma aprendizagem motivadora e significativa.

**Palavras-chave:** Feedback educacional; Estilo de aprendizagem; Pluralismo metodológico; Ensino de ciências.

### The preferences of teaching methodologies of high school students in the Biology discipline

**Abstract:** The objective of this work was to investigate the perception of high school students regarding different approaches and teaching-learning techniques, prioritizing the active construction of knowledge by students, as well as evaluating the satisfaction and progression of this construction with the students through the feedback proposition. For this purpose, at the end of the school year, a form for conducting the student opinion survey was distributed. The research was carried out with students in the first year of high school at a private school in the city of Viçosa-MG. After analyzing the data, we concluded that the methodologies using videos, laboratory practices, lectures, work in pairs and "300" were very well received and evaluated by students, but we emphasize that mixing active activities with passive methodologies, which translate into greater safety in the interiorization of the content as ideal for teaching practice, since a class has a diverse group of individuals with different educational needs. We conclude that a methodological variety, using passive and active methodologies, tradition and novelty, is a path to be followed as it provides motivating and meaningful learning.

**Keywords:** Educational feedback; Learning style; Methodological pluralismo; Science teaching.

#### Como citar este artigo:

RODRIGUES, V.B. As preferências de metodologias de ensino de alunos do Ensino Médio na disciplina de Biologia. *Luminária*, União da Vitória, v.24, n.02, p. 18 – 27, 2022.

## INTRODUÇÃO

O processo de ensino em sala de aula ainda é pautado, com pouquíssimas exceções, por um sistema passivo em que todas as disciplinas se diferem entre si apenas no conteúdo apresentado aos estudantes (SASSERON, 2018). As aulas são predominantemente expositivas, seguidas de exercícios de fixação, sejam eles elaborados pelo professor ou retirados do livro didático.

A educação contemporânea busca romper com essa passividade dos discentes de diferentes maneiras, seja desafiando-os com problemas reais ou explorando novas tecnologias (MORÁN, 2015). Exemplos de recursos tecnológicos incluem dispositivos eletrônicos, como tablets e computadores, softwares, jogos, aplicativos, vídeos e ambientes virtuais. A utilização destas tecnologias, principalmente das novidades do mercado, como novos aplicativos e ferramentas, podem auxiliar na preparação do jovem para o futuro profissional e é, inclusive, um dos grandes desafios da educação (MATTAR, 2010). A incorporação tecnológica nas práticas pedagógicas busca tornar o processo educacional mais interessante para os estudantes, uma vez que grande parte destas tecnologias já fazem parte do cotidiano dos mesmos, direta ou indiretamente. E essa aproximação com o cotidiano do aluno é cada vez mais necessária para a escola avançar em sua missão (SILVA; SALES, 2015; MORÁN, 2018).

Metodologias que prezam pelo papel ativo dos estudantes nem sempre envolvem o uso de tecnologias e são cada vez mais centrais para o sucesso educacional. O uso de tecnologias em sala de aula, entretanto, não é a única forma de romper com a passividade dos alunos.

Nesse contexto, as metodologias ativas priorizam um maior envolvimento e engajamento do discente, despertando sua curiosidade e a sua interação com a aula (BERBEL, 2011). São metodologias que, dentre outros, utilizam muito da problematização na estratégia de ensino-aprendizagem (MITRE et al., 2008). Diante do problema proposto pelo professor, o discente pode ressignificar suas descobertas e aumentar sua curiosidade, uma vez que ele examina, relaciona e reflete sobre o tema proposto em aula.

Este contexto ativo também depende do papel do professor como facilitador do processo de ensino-aprendizagem, estimulando-os a reflexão sobre os assuntos e problemas propostos (SEMIM et al., 2009). Esse comportamento facilitador do professor incluiu buscar boa relação e comunicação com os alunos (SEMIM et al., 2009; SANTEIRO et al., 2004), e também um preparo adequado das aulas (SANTEIRO et al., 2004), com objetivos e metodologias expostas claramente para os alunos.

Um processo bem estruturado e efetivo de aprendizado inclui testar e obter feedback (SHEERENS; BOSKER, 1997). A comunicação direta e o feedback dos alunos sobre o que acontece em sala de aula é extremamente importante no processo ensino-aprendizagem (HATTIE, 2009; FELDER; BRENT, 2016). Segundo Hattie (2009) feedback não é apenas do professor para o aluno, mas também do aluno para o professor. Isto inclui escutar e respeitar as opiniões dos alunos, com discussões claras sobre “o quê” e o “porquê” de aquilo ser feito em sala de aula. O processo de feedback deve ser contínuo para que adaptações ocorram ao longo do processo. Escutá-los e alterar o curso das aulas não é premiar e ceder às pressões, mas buscar o interesse e participação dos alunos, colocando-os no centro do processo ensino-aprendizagem.

Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a opinião dos alunos do primeiro ano do Ensino Médio, como parte do processo contínuo de feedback, frente às diferentes metodologias ativas utilizadas no processo de ensino-aprendizagem em uma escola particular, no município de Viçosa, na disciplina de Biologia.

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os métodos tradicionais de ensino se baseiam na transmissão passiva de informações, onde o aluno deverá receber e absorver o máximo de conteúdo transmitido pelo professor, sendo apenas capaz de replicar aquilo que recebeu em aula em uma eventual avaliação (DARROZ et al., 2015). Nesse contexto, as metodologias ativas buscam inverter esta postura passiva dos estudantes, colocando-os no centro do processo, estimulando princípios ativos em seu processo de aprendizagem como a autonomia, reflexão, inovação e trabalho em equipe (DIESEL et al., 2017). O professor deverá atuar como um mediador desse processo.

A integração das Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação (TDICs), como *smartphones* e redes sociais, com as metodologias ativas pode ter um efeito potencializador, desenhando soluções pedagógicas mais atualizadas (MACHADO; FIGUEIREDO, 2020; BACK; SOUSA, 2021). Dessa forma, a combinação de diferentes métodos de ensino-aprendizagem com as tecnologias digitais cria novas possibilidades.

## **METODOLOGIA**

As metodologias de ensino foram utilizadas na disciplina de Biologia, em duas turmas do primeiro ano do Ensino Médio, em um colégio particular, na cidade de Viçosa – Minas Gerais, Brasil. O município possui 72.220 pessoas e possui uma taxa de escolarização de 6 a 14 anos de idade de 99%. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) municipal é de 0,775 (alto). O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) dos anos iniciais do ensino fundamental (Rede pública) do município foi, em 2019, de 6,2. Os anos finais do ensino fundamental foi de 4,6 (IBGE, 2019).

As turmas tiveram cinco aulas semanais de 50 minutos cada aula. Foram utilizadas diferentes metodologias no processo ensino-aprendizagem (descritas abaixo) ao longo do ano letivo de 2019.

No final do 4º bimestre foi distribuído um questionário fechado, com respondente não identificável, para a realização da pesquisa de opinião dos alunos. Os discentes já estavam familiarizados com os nomes e objetivos de cada uma das atividades desenvolvidas ao longo do ano. O formulário era composto de duas colunas: (i) nomes da metodologia e descrição das atividades desenvolvidas, e (ii) um campo para o preenchimento da nota referente à metodologia e aos recursos utilizados, variando de 0 (zero) até 5 (cinco). Assim, quanto ao procedimento, é uma pesquisa com survey, que é muito utilizada em pesquisas exploratórias e descritivas (SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009), e pode ser facilmente utilizada em procedimentos estatísticos.

De acordo com Gil (2008), o questionário possui vantagens como velocidade de aplicação, anonimato, redução de custos e atinge um grande número de pessoas.

Entretanto, algumas desvantagens também são conhecidas e devem ser consideradas, como por serem muito objetivos impedem o desenvolvimento das respostas. Além disso, algumas pessoas podem não preenchê-los completamente e outros podem ter dificuldades no entendimento das questões.

Ao longo do ano letivo foram utilizadas diferentes metodologias e recursos de ensino-aprendizagem, entre metodologias passivas e ativas, tradicionais e inovadoras. As metodologias ativas foram realizadas com base nas propostas de Camargo e Daros (2018), Harmin e Toth (2006), Ward et al. (2009) e Fragelli (2019):

- Vídeos e animações exibidos em sala de aula, com um auxílio de um data-show, exemplificando e ilustrando os conteúdos vistos nas aulas. Vídeos dos canais “Nerdologia”, “Olá Ciência” e “Kurzgesagt – In a Nutshell” (legendados), por exemplo, foram bastante utilizados. Os vídeos representam um bom recurso didático, seja pela dinâmica ou pela linguagem próxima ao aluno (DA SILVA et al., 2012);
- Aulas práticas de laboratório, onde os alunos se deparavam com o método científico e a instrumentação laboratorial. Aulas laboratoriais são importantes instrumentos de ensino (LIMA; GARCIA, 2011) e, no contexto em questão, foram utilizadas para os conteúdos de Citologia, Transportes Pela Membrana e Histologia;
- Palestras de convidados sobre um tema visto em sala de aula e aplicado em um contexto real. Foram ministrados palestras sobre “Doenças transmissíveis” e “Investigação Forense” por convidado externos;
- Atividades em duplas e em equipes, buscando a interação entre os alunos para a resolução de problemas. Trabalhos em grupo são importantes para, por exemplo, compartilhar ideias, trocar experiências e a construir de forma conjunta o conhecimento;
- “Método 300” para estudo em grupo das provas bimestrais. A técnica busca a colaboração entre os alunos, através da formação de grupos de estudos, mesclando alunos com bons rendimentos (ajudantes)

com aqueles com rendimento considerado insatisfatório (ajudados). Os ajudados poderão fazer uma nova avaliação do conteúdo. Os ajudantes, por sua vez, não podem refazer a avaliação, mas podem melhorar suas notas iniciais de acordo com a melhora dos ajudados (FRAGELLI, 2015; FRAGELLI; OLIVEIRA, 2017);

- Criação de mapas mentais ao final dos capítulos como forma de roteiro para estudo. Essa metodologia contribui nos processos de análise e de compreensão de ideias e conteúdos, além da organização das ideias (MARQUES, 2008);
- Aulas expositivas dialogadas ministradas pelo professor utilizando o quadro-negro ou *slides*. São aulas que requerem um bom planejamento para que os diálogos aconteçam e que sejam devidamente mediados pelo professor (HARTMANN et al. 2019);
- Criação de quadros sinópticos ao final dos capítulos estudados como forma de resumo para estudo. Os quadros sinópticos são utilizados como forma de sintetizar um conteúdo ministrado em forma de tabela;
- Confecção de flashcards com resumos da matéria para auxiliar na memorização de alguns termos e processos antes dos testes bimestrais. Embora essa metodologia seja muito comum no ensino de línguas estrangeiras, são facilmente aplicáveis em qualquer disciplina (BARCELLOS et al. 2019);
- Produções audiovisuais, como a confecção de vídeos e podcasts. O longo do ano os alunos foram incentivados a produzirem vídeos e entrevistas (fictícias ou não) sobre determinados temas da Biologia;
- Apresentações orais e expositivas (seminários) dos alunos para a turma sobre determinados temas, utilizando slides;
- Desenho de linhas do tempo do conteúdo estudado, como, por exemplo, uma esquema temporal do big bang até o

surgimento da vida no planeta, passando pela formação das galáxias;

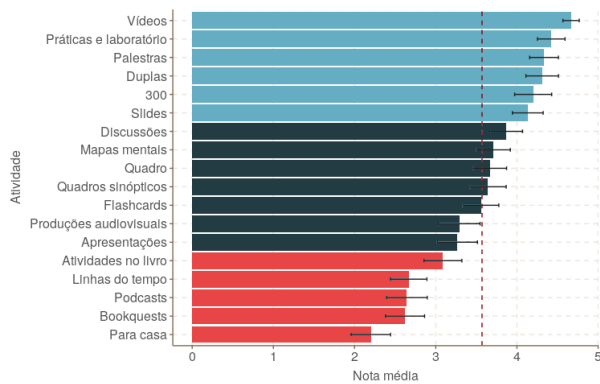
- Escutar podcasts, em casa, sobre assuntos relacionados com a matéria e, após isso, responderem algumas perguntas sobre o tema. Os podcasts estão cada vez mais difundidos, principalmente entre os jovens. É um formato simples, de fácil aceitação e o melhor de tudo: pode ser escutado em qualquer lugar (GOMES et al. 2019);
- “*Bookquests*” para a realização de atividades e pesquisas em sala de aula e. Essa metodologia consiste na pesquisa e resolução de desafios em sala de aula utilizando apenas o livro didático como forma de consulta;
- Tradicionais atividades e exercícios disponíveis no livro didático. Foram segmentados em (a) atividades realizadas em aula e (b) atividades para os alunos resolverem em casa.

Os dados coletados foram tabulados e analisados no programa estatístico R (R CORE TEAM, 2019). Para a análise, foi utilizado o Modelo Linear Generalizado (GLM), sob distribuição Gaussiana (CRAWLEY, 2007). A variável explicativa do modelo foi “Atividade” e a variável resposta foi “Nota”, que correspondeu à nota dada pelos alunos. As diferenças entre as atividades foram acessadas utilizando análise de contraste, como descrito por Crawley (2007).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Participaram da pesquisa 45 alunos do primeiro ano do Ensino Médio de uma escola particular do município de Viçosa-MG. A nota média das atividades avaliadas pelos estudantes foi 3,47. A atividade com maior nota foi “Vídeos” (4,6) e a menor foi “Para casa” (2,2) (Figura 1). A análise de contraste dividiu as metodologias em três grupos: as atividades “Vídeos”, “Práticas e laboratório”, “Palestras”, “Duplas”, “300” e “*Slides*” foram consideradas estatisticamente iguais ( $p > 0,05$ ); o segundo grupo foi composto por “Discussões”, “Mapas mentais”, “Quadro”, “Quadros sinópticos”, “Flashcards”, “Produções audiovisuais” e “Apresentações” ( $p > 0,05$ ); o terceiro grupo foi formado por “Atividades no livro”, “Linhas do tempo”, “Podcasts”, “*Bookquests*” e “Para casa” ( $p > 0,05$ ). Não houve

diferença entre as duas turmas analisadas ( $p=0,36$ ).



**Figura 1** - Resultado da votação dos alunos por atividade. Atividades com barras da mesma cor não apresentaram diferença estatística. A linha pontilhada indica a nota média das atividades, metodologias e recursos.

A grande aceitação por vídeos e animações em sala de aula reforça a importância do uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no processo de ensino-aprendizagem. Autores como Castro et al. (2011), Silva et al. (2012) e Silva et al. (2017) já destacaram que a TDIC se aproxima da realidade dos alunos, imersos em um contexto digital, com a linguagem verbal e visual característica das novas tecnologias. As animações utilizadas em sala de aula, todas disponíveis na plataforma YouTube, despertam a atenção, emoção e curiosidade nos alunos em sala de aula (Carvalho; Gonçalves, 2000). Além disso, autores como Andrade (2007) afirmam que este tipo de atividade pode agregar valores contemporâneos ao ensino.

Muitos conceitos nas Ciências e Biologia são considerados abstratos, pois muitos fenômenos acontecem em escalas submicroscópicas e não fazem parte da realidade do aluno. Assim, conteúdos abstratos não são triviais de se ensinar em sala de aula e, não raro, a compreensão destes conceitos pelos alunos pode ser fragmentada, vagas ou mesmo distorcidas (SÁ et al. 2010). Para romper essa barreira é necessário criar condições para que os alunos possam se apropriar desses temas, refletir e transferir o que é aprendido para diferentes

contextos (Machado, 2017). Nesse contexto, a utilização de diferentes estratégias e representações audiovisuais podem ser válidas, principalmente, para esses tipos de situações.

Ainda no contexto das TDIC, podemos incluir também os *slides* e o uso do datashow que, apesar de possuírem uma característica passiva em sala de aula, os alunos avaliaram com uma nota acima do esperado. Em feedbacks informais ao longo do anos, os alunos disseram que os *slides* podem ajudar na organização de conteúdos extensos, principalmente em aulas de revisão de conteúdo. As linguagens audiovisuais, no geral, interagem e podem contribuir com múltiplas percepções de um mesmo tema, impactando diferentes alunos (MORAN, 2018). Além do mais, as aulas expositivas possuem seu papel no processo de ensino e, quando bem planejadas e executadas, podem trazer benefícios. Aulas expositivas possibilitam situações para questionamentos, críticas e discussões (HARTMANN et al. 2019). É importante mencionar que, no geral, aulas com slides são carregadas de informações que normalmente não são absorvidas pelos alunos (Rosa et al. 2019) e, portanto, devem ser muito bem planejadas.

Aulas práticas e de laboratório sempre apresentaram elevada aceitação por parte dos alunos. Estas aulas despertam a curiosidade, dinamizam o ensino e elucidam os fenômenos teóricos e abstratos (GIORDAN, 1999; SANTOS et al, 2018). Além disso, estas aulas possuem uma dinâmica própria, fomentando a discussão e participação dos alunos no processo (SASSERON, 2018; VALENGA et al. 2019). Embora as aulas práticas sejam mais relacionadas pelos alunos como uma aula para manipular materiais e realizar experiências (BARTZIK; ZANDER, 2016), estas podem ser muito mais proveitosas quando bem planejadas e aplicadas adequadamente. Isto é, a aula de laboratório deve ter um objetivo pedagógico além da simples utilização do ambiente e dos utensílios pelos alunos. Além do contato com os materiais e experiências, durante as aulas práticas, os alunos podem experimentar situações com método científico utilizado pelos pesquisadores que outrora estudaram um dado fenômeno, sistema ou organismo, contribuindo para o desenvolvimento do pensamento científico e hipotético-dedutivo (PILETTI, 1988).

No ranking de preferências, os podcasts foram a exceção dentro das TDIC. Apesar de ser uma mídia recente e consumida por muitos dos alunos, essa metodologia não foi bem avaliada para o processo de ensino-aprendizagem. Os podcasts talvez sejam vistos, ainda, como algo meramente ligado ao entretenimento ou pouco mesmo interativo, uma vez que é exigido certo grau de atenção para a compreensão do tema escutado. Nossa hipótese é que, com o passar do tempo e a popularização desta mídia entre os mais jovens, ocorra uma aceitação melhor na sua utilização em processos de estudos, como aconteceu com o YouTube. O YouTube e os vídeos, por sua vez, já possuem grande impacto causado nos métodos de ensino (BURGESS; GREEN, 2009). Autores como Junges e Gatti (2019), inclusive, já mostraram que os alunos utilizam o YouTube para estudar em casa. Assim, essas mídias e plataformas em sala de aula, em momentos específicos e bem inseridos no processo educacional, podem trazer respostas positivas.

Contrário às nossas expectativas, aulas expositivas como o quadro-negro foram bem avaliadas. Isso pode ter acontecido devido ao contexto de dinamização das aulas, com diferentes metodologias e abordagens, o que deixou as aulas expositivas menos repetitivas. Isto é, aulas puramente expositivas no quadro-negro eram utilizadas em poucas aulas ao longo da semana e sempre seguidas de alguma atividade ativa. Nesse contexto, a utilização do quadro-negro não passou por um processo de desgaste frente ao interesse dos alunos na disciplina de Biologia. Como hipótese alternativa, Kember e Wong (2000) mostraram que muitos alunos ainda são passivos em sala de aula, então uma nota razoavelmente boa frente a este método pode ter sido influenciada por esses alunos. O quadro-negro é uma figura central do mobiliário escolar e sua utilização ainda está muito atrelada ao processo de ensino-aprendizagem (BASTOS, 2005). Apesar das mudanças tecnológicas, o quadro-negro ainda é um importante recurso audiovisual e, mais do que um local para colocar o conteúdo, o quadro auxilia na organização do conteúdo em sala de aula. De posse do conteúdo organizado no quadro-negro pelo professor, alguns alunos sentem-se mais seguros para

estudar e revisar o conteúdo fora do ambiente escolar. Portanto, aulas expositivas e a utilização do quadro podem possibilitar uma melhor organização dos temas trabalhos. Muito alunos não sabem como tomar notas e se organizarem no conteúdo sem o auxílio do professor e suas eventuais anotações no quadro-negro.

O método “300” também foi muito bem aceito pelos alunos. Esta técnica tem apresentado bons resultados comparativos (FRAGELLI, 2015; FRAGELLI; OLIVEIRA, 2017). Assim, a colaboração entre os alunos para a aprendizagem, ao contrário da disputa entre eles, apresentaram resultados muito satisfatórios também no contexto da Biologia. O trabalho em equipe em sala de aula, no geral, já apresenta bons resultados acadêmicos e deve ser incentivado em sala de aula. Vale dizer que, no caso dos “300”, para ficar nesse exemplo, os alunos são apresentados a uma situação prática, séria e muito direcionada: testes e avaliações. Ou seja, eles não tratam esta metodologia como um momento de diversão e descontração, como pode acontecer com as atividades em equipe.

As metodologias utilizadas no ensino tradicional, como atividades para casa, atividades no livro didático, mesmo quando utilizadas na forma de *bookquests*, tiveram baixas avaliações. Como mencionado anteriormente, os estudantes estão em um outro contexto tecnológico e a utilização do livro remete a algo passivo, desinteressante e, talvez, ultrapassado.

E, por fim, fica claro que uma variedade metodológica, assim como concluído por autoras como Surmacz (2015) e San'tanna (2017), utilizando metodologias passivas e ativas, tradição e novidade, é um caminho a ser seguido pois proporciona uma aprendizagem motivadora e significativa.

É sempre válido ressaltar que existe uma disparidade entre os colégios privados e públicos no que diz respeito à adoção dos recursos tecnológicos em sala de aula (BARROS; ARAÚJO, 2012). De acordo com Vecchi (2019), embora as escolas privadas contem com melhores estruturas físicas, professores de diferentes escolas compartilham as mesmas dificuldades ao inserir TDICs em sala de aula. Ou seja, o simples fato de melhores condições materiais não implica em melhores práticas docentes.

Neste trabalho, foi utilizada, em sua grande

maioria, metodologias ativas que não dependem do uso de tecnologias. Assim, para além do simples uso de ferramentas tecnológicas, torna-se evidente a importância da diversidade das práticas de ensino-aprendizagem, na busca constante por mudanças e transformações nos contextos educacionais (GEMIGNANI, 2013). Alunos de escolas públicas também relacionam a falta de interesse no conteúdo devido às metodologias utilizadas pelos professores (ALBRECHT; KRÜGER, 2013). Em última instância, o presente estudo também busca encorajar reflexões sobre a prática docente. É importante que o professor se desafie, buscando novas formas de ensinar.

#### AGRADECIMENTOS

Verônica Saraiva Fialho e aos companheiros do grupo de pesquisa Ateliê - UFV, sob coordenação dos professores Rafael Rigolon e Thiago Mendonça, pela revisão e sugestões no texto. Ao Colégio Nossa Senhora do Carmo, Viçosa – MG, pela motivação e por fazer desta parceria um instrumento de reflexão nas práticas educacionais, mas, sobretudo, pelo apoio concedido.

#### REFERÊNCIAS

ALBRECHT, L. D.; KRÜGER, V. Metodologia tradicional x Metodologia diferenciada: a opinião de alunos. In: Encontro de Debates sobre o Ensino de Química, **Anais [...]**, 2013.

ANDRADE, A. **Uso(s) das novas tecnologias em um programa de formação de professores: possibilidades, controle e apropriações**. 2007. 192 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

BACK, G. P. J.; DE SOUSA, M. R. Aprendizagem Significativa e sua Relação com a Metodologia Ativa e o Estudo Híbrido. In: XXIX Seminário de Educação, **Anais [...]**, p. 1948-1959, 2021.

BARROS, C. M.; ARAÚJO, G. R. Novas tecnologias: Escola pública versus escola particular. **FIPED–Fórum Internacional de Pedagogia**, v. 4, 2012.

BARCELLOS, P. D. S. C. C.; NUNES, G. P.; ALVES, L. P.; WEIAND, A. Pieces of Knowledge: uma revisão sistemática sobre flashcards. In: MoExp-Mostra de Ensino, Extensão e Pesquisa do Campus Osório, **Anais [...]**, Osório, 2019.

BARTZIK, F.; ZANDER, L. D. A Importância Das Aulas Práticas De Ciências No Ensino Fundamental. **Revista @rquivo Brasileiro de Educação**, v.4, n. 8, 2016.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011.

BURGESS, J.; GREEN, J. **YouTube e a Revolução Digital: como o maior fenômeno da cultura participativa transformou a mídia e a sociedade**. São Paulo: Aleph, 2009.

CAMARGO, F.; DAROS, T. **A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. Porto Alegre: Penso, 2018.

CARVALHO, A. M. P. & GONÇALVES, M. E. R. Formação continuada de professores: o vídeo como tecnologia facilitadora da reflexão. **Cadernos de Pesquisa**, n. 111, p. 71-94, 2000.

CASTRO, B. J.; FRASSON, P. C.; SACHS, L. G.; TAGLIATELA, F. P.; LEVIN, T. G. As TIC e o lúdico no Ensino de Química: potencialidades de um jogo educacional virtual. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO, 3., 2011, Ponta Grossa. **Anais [...]**, Ponta Grossa, 2011.

CRAWLEY, M. L. **The R Book**. John Wiley & Sons, 2007.

DA SILVA, J. L.; DA SILVA, D. A.; MARTINI, C.; DOMINGOS, D. C. A.; LEAL, P. G.; BENEDETTI FILHO, E.; FIORUCCI, A. R. A utilização de vídeos didáticos nas aulas de química do ensino médio para abordagem histórica e contextualizada do tema vidros. **Química Na Nova Escola**, n° 4, v. 34, p. 189-200, 2012.

DARROZ, L. M.; ROSA, C. W.; GHIGGI, C. M. Método tradicional x aprendizagem significativa: investigação na ação dos professores de física. **Aprendizagem Significativa em Revista**, n. 1, v. 5, p. 70-85, 2015.

- DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017.
- FELDER, R. M.; BRENT, R. **Teaching and learning stem – a practical guide**. Jossey-Bass, 2016.
- FRAGELLI, R. **Método trezentos: Aprendizagem ativa e colaborativa, para além do conteúdo**. Penso Editora, 2019.
- FRAGELLI, R. Trezentos: aprendizagem ativa e colaborativa como uma alternativa ao problema da ansiedade em provas. **Revista Eletrônica Gestão & Saúde**, n. 6, v. 2, p. 860-72, 2015.
- FRAGELLI, R.; OLIVEIRA, T. B. Trezentos: a dimensão humana do método. **Educar em Revista**, n.63, p.253-265, 2017.
- GEMIGNANI, E. Y. M. Y. Formação de professores e metodologias ativas de ensino-aprendizagem: ensinar para a compreensão. **Fronteiras da Educação**, v. 1, n. 2, 2013.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.
- GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, p. 43-49, 1999.
- GOMES, R. E. T., VENÂNCIO, C. R. R., DE OLIVEIRA, T. R. C., DOS PASSOS, J. P. R. O Uso De Podcast Na Aprendizagem Significativa Sobre A Lua No Âmbito Das Ciências Naturais No Ensino Fundamental. In: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, **Anais [...]**, Natal, 2019.
- HARMIN, M.; TOTH, M. **Inspiring active learning: a complete handbook for today's teachers**. Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development. Alexandria, 2006.
- HARTMANN, A. C.; MARONN, T. G.; SANTOS, E. G.. A importância da aula expositiva dialogada no Ensino de Ciências e Biologia. In: II ENCONTRO DE DEBATES SOBRE TRABALHO, EDUCAÇÃO E CURRÍCULO INTEGRADO, v. 1, n. 1, 2019, **Anais [...]**, Ijuí, 2019.
- HATTIE, J. A. C. **Visible Learning A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement**. Routledge, 2009.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/vicosa/panorama>>. Acesso em: 24 nov. 2019.
- JUNGES, D. L. V.; GATTI, A. Estudando por vídeos: o Youtube como ferramenta de aprendizagem. **Informática na Educação: Teoria & Prática**, v.22, n.2, 2019.
- KEMBER, D.; WONG, A. Implications for evaluation from a study of students' perceptions of good and poor teaching. **Higher Education**, n.40, p.69-97, 2000.
- LIMA, D. B.; GARCIA, R. N. Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio. **Cadernos do Aplicação**, v. 24, n. 1, 2011.
- MACHADO, N. A. **Do concreto ao abstrato: construindo conceitos basilares em Física Do concreto ao abstrato**. 2017. 128 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação em Ciências e Matemática). Instituto de Educação, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2017.
- MACHADO, R. M.; FIGUEIREDO, A. C. Metodologias ativas e tecnologias digitais como potencializadoras do processo de ensino-aprendizagem no Ensino Médio Integrado. **Revista Semiárido De Visu**, v. 8, n. 3, p. 537-549, 2020.
- MATTAR, J. **Games em educação: como os nativos digitais aprendem**. São Paulo: Person Prentice Hall, 2010.
- MARQUES, A. M. M. **Utilização pedagógica de mapas mentais e de mapas conceptuais**. 2008. Dissertação (Dissertação de Mestrado em Expressão Gráfica, Cor e Imagem apresentado à Universidade Aberta), Universidade Aberta, 2008.
- MITRE, S. M.; SIQUEIRA-BATISTA, R.; GIRARDI-DE-MENDONÇA, J. M.; MORAIS-PINTO, N. M. D.; MEIRELLES, C. D. A. B.; PINTO-PORTO, C.; MOREIRA, T.; HOFFMANN, L. M. A. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais.



**Ciência & Saúde Coletiva**, v.13, p.2133-2144, 2008.

MORAN, J. M. **Desafios da televisão e o vídeo na escola**. Disponível em <[http://www.eca.usp.br/prof/moran/site/textos/tecnologias\\_educacao/desafio.pdf](http://www.eca.usp.br/prof/moran/site/textos/tecnologias_educacao/desafio.pdf)>. Acesso em Dezembro de 2018.

MORÁN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. Coleção mídias contemporâneas. **Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015.

PILETTI, C. **Didática especial**. 6.ed. São Paulo: Ática S.A, 1988.

R CORE TEAM. R: **A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <<https://www.R-project.org/>>.

ROSA, C. J.; AGUIAR, J. R. M.; AROUCHE-LIMA, I. M. O Uso De Slides Para O Ensino De Biologia: Um Recurso A Ser Criticado. In: VI Congresso Nacional de Educação, **Anais [...]**, Fortaleza, 2019.

SÁ, R. G. B.; JÓFILI, Z. M. S.; DOS ANJOS CARNEIRO-LEÃO, A. M.; LOPES, F. M. B. Conceitos abstratos: um estudo no ensino da Biologia. **Revista da SBEnBio–Número**, n.3, p.564-572, 2010.

SANT'ANNA, K. S. **Diversidade metodológica como estratégia para a aprendizagem significativa de conceitos de biologia**. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências). Universidade de São Paulo, 2017.

SANTEIRO, T. V.; SANTEIRO, F. R. M.; ANDRADE, I. E. Professor facilitador e inibidor da criatividade segundo universitários. **Psicologia em Estudo**, v. 9, n. 1, p. 95-102, 2004.

SANTOS, P. M. L.; SANTOS, F. L.; LIRA, L. M. A.; JÚNIOR, W. J. T.; LIMA, T. C. Experimentos De Baixo Custo Para As Aulas No Laboratório De Ciências Da Escola: Uma Oficina Para Professores. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v.8, n.3, p. 141-150, 2018.

SASSERON, L. H. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, n.8, v.3, p.1061–1085, 2018.

SCHEERENS, J.; BOSKER, R. J. **The foundations of educational effectiveness**. Oxford: Pergamon Press, 1997.

SEMIM, G. M.; SOUZA, M. C. B. M.; CORRÊA, A. K. Professor como facilitador do processo ensino-aprendizagem: visão do estudante de enfermagem. **Revista Gaúcha de Enfermagem**, N.30, V.3, P.484-91, 2009.

SILVA, J. L.; SILVA, D. A.; MARTINI, C.; DOMINGOS, D. C. A.; LEAL, P. G.; BENEDETTI FILHO, E.; FIORUCCI, A. R. A utilização de vídeos didáticos nas aulas de química. **Química Nova na Escola**, v.34, n.4, p.189-200, 2012.

SILVA, M. P. O.; SALES, S. R.. O fenômeno cultural do youtube no percurso educacional da juventude ciborgue. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE ESTUDOS CULTURAIS EM EDUCAÇÃO, 6., 2015, Canoas. **Anais [...]**, Canoas, 2015.

SILVA, M. J.; PEREIRA, M. V.; ARROIO, A. O papel do youtube no ensino de ciências para estudantes do ensino médio. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v.7 n.2, p.35-55, 2017.

SILVA, M. S.; ZOTTI, K. S.; REHFELDT, M. J. H.; MARCHI, M. I. O uso de mídias digitais, associados ao ambiente virtual de ensino e de aprendizagem, no ensino de química: explorando a radioatividade por meio da educação a distância. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 12, n. 2, 2019.

SILVA, J. B.; SALES, G. L.; LEITE, E. A. M.; PONTELLO, L. S. Mudança Conceitual em Óptica Geométrica Facilitada Pelo Uso de TDIC. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 21, 2015, Maceió. **Anais [...]** Porto Alegre: SBC, 2015, p.1-17. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/5060>>. Acesso em: Dezembro de 2018.

SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P.. A pesquisa científica. In: GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. p. 33-44, 2009.

SURMACZ, E. C. S. **Ensino de geografia: diversidade metodológica como princípio motivador da aula.** 2015. 144 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Francisco Beltrão, 2015.

VALENGA, F.; RAIMONDI, A.; COLOMBO, K.; BORDIN, K. Uso de aprendizagem baseada em projetos com apoio de outras metodologias ativas para promover aprendizagem ativa no ensino de biotecnologia. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 12, n. 2, p. 148-163, 2019.

VECCHI, M. **Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) em Escolas Públicas e Privadas de Ensino Médio de Tangará da Serra – MT.** 2019. Dissertação (Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade do Estado de Mato Grosso, 2019.

WARD, H.; RODEN, J.; HEWLETT, C.; FOREMAN, J. **Ensino de ciências.** Artmed Editora, 2009.

*Recebido em:* 01/11/2021.

*Aceito em:* 19/12/2022.