

Ensino Híbrido de Física para Ensino Médio Usando a Rede Social CUBOZ de Educação

Blended Learning for Physics Teaching in High School Using CUBOZ Social Networking of Education

ISSN 2177-8310
DOI: 10.18264/eadf.v10i2.951

Jean Marcel Capuzzi^{1*}
Carlos Alberto Moreira dos Santos¹

¹ Universidade de São Paulo, Polo Urbo Industrial GLEBA AI-6. Lorena, SP - Brasil
*capuzzi@prof.educacao.sp.gov.br

Resumo

Este trabalho apresenta resultados do uso da metodologia de ensino híbrido aplicada a duas disciplinas de Física do ensino Médio em uma escola pública do estado de São Paulo. A metodologia, que une o ensino tradicional à Educação a Distância, foi suportada pelo Ambiente Virtual de Aprendizagem CUBOZ, uma rede social destinada à educação colaborativa pelo uso do laboratório de informática da escola. A aprendizagem dos conteúdos de ondas, eletricidade e magnetismo pelos estudantes foi medida por questionários de avaliação. Os resultados mostram que a maioria dos estudantes obteve excelentes desempenhos com a metodologia utilizada. A percepção dos estudantes mostrou que mais de 90% dos estudantes acharam a metodologia interessante e recomendam seu uso em outras oportunidades. 70% deles se disseram motivados e empenhados com as atividades.

Palavras-chave: Ensino híbrido. Ensino de física. CUBOZ.



Recebido 24/ 01/ 2020
Aceito 22/ 07/ 2020
Publicado 24/ 07/ 2020

COMO CITAR ESTE ARTIGO

ABNT: CAPUZZI, J. M.; SANTOS, C. A. M. dos. Ensino híbrido de Física para Ensino Médio usando a Rede Social CUBOZ de Educação. **EaD em Foco**, v. 10, n. 2, e951, 2020.
DOI: <https://doi.org/10.18264/eadf.v10i2.951>

Blended Learning for Physics Teaching in High School Using CUBOZ Social Networking of Education

Abstract

This work reports results on the use of Blended Learning methodology applied to two disciplines of Physics in High School at a Public School of São Paulo State. The methodology, which connects traditional teaching with Distance Education, has been supported by the Virtual Learning Environment CUBOZ, a social network for collaborative Education by the used of the school's computer lab. The learning of the subjects of waves, electricity and magnetism by the students was measured by evaluation quizzes. The results show that the majority of the students obtained excellent performances with the chosen methodology. The students' perception showed that more than 90% of the students found the methodology interesting and recommend its use in other opportunities. 70% of them said they were motivated and committed to the activities.

Keywords: *Blended learning. Physics teaching. CUBOZ.*

1. Introdução

O uso de novas metodologias de ensino-aprendizagem parece não mais ser um tema sujeito a debate acerca de sua importância. Isso se deve ao fato de que há certo consenso de que o uso de Estratégias Ativas e de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação desenvolve inúmeras competências e habilidades socioemocionais, que vão muito além daquelas de aprendizagem de cunho técnico-científico (MORAN 2015, VALENTE 2018).

Dentre as diversas metodologias de ensino-aprendizagem, o ensino híbrido (STAKER E HORN 2012) ou *Blended-Learning (B-Learning)* (BERSIN 2004) vem crescendo junto à comunidade acadêmica, devido à facilidade de se unir aspectos da prática do ensino Tradicional com os de Educação a Distância (BACICH, TANZI NETO E TREVISANI 2015); tendo sido, inclusive, objeto de marco regulatório recente (BRASIL, 2019). O ensino híbrido possui diversas formas, como descrito por Staker e Horn (STAKER E HORN 2012). Dentre elas, o modelo rotacional na forma de sala de aula invertida é um dos mais usados, trazendo os conteúdos técnicos para antes da aula presencial (STAKER E HORN 2012, VALENTE 2014, DEPONTI E BULEGON, 2018).

Como apontado em recentes mapeamentos da literatura (SCHIEHL E GASPARINI 2017, DINIZ et al. 2018) no Brasil, a publicação de experiências que envolvem o ensino híbrido na Educação Básica ainda é incipiente. Além disso, a maioria das experiências reportadas está ligada ao ensino Superior, deixando a pesquisa sobre o uso desta metodologia no ensino Fundamental e Médio (HOFFMANN, 2016) quase que privada de experiências e discussão.

Por outro lado, é fato conhecido, como já exposto diversas vezes pela mídia, dos resultados das avaliações externas, como SARESP, SAEB, PISA e outros, que o ensino público no Brasil, com poucas exceções, tem desempenho sofrível na área de Ciências Naturais e Matemática (MACHADO E ALAVARSE, 2014). Um dos fatores desse desempenho decorre da falta de propostas inovadoras em contrapartida ao ensino tradicional de lousa e giz (KENSKI, 2015), como também da falta de recursos materiais, despreparo dos educadores ou realidade socioeconômica da comunidade onde a unidade escolar está inserida. Por isso, há relevância de uma proposta de ensino híbrido adaptada a uma determinada realidade escolar específica.

No que diz respeito ao ensino de Física, podemos citar a ausência de espaços específicos, tais como laboratórios (LABURÚ, BARROS E KANBACH, 2007) e o despreparo ou desânimo dos educadores em buscar alternativas como, por exemplo, experimentos de baixo custo, atividades em laboratórios de informática, entre outras (DUARTE, 2012). Esses fatores fazem com que o ensino híbrido possa ser uma estratégia relevante para apresentação de conteúdos por meio de vídeos, textos e mesmo experimentos virtuais, que podem suprir, com certa vantagem, a ausência de um espaço físico como o laboratório e também de livro-texto.

No que tange ao uso de ensino híbrido de Física do Ensino Médio, há poucas experiências, que estão principalmente reportadas na forma de dissertações de mestrado (CAVERSAN, 2016; MOLINA, 2016; DE MOURA, 2018). Uma revisão da literatura sobre o uso de ensino híbrido no formato de aula invertida no ensino de Física pode ser encontrada na referência de Deponti e Bulegon, (DEPONTI E BULEGON, 2018).

Assim, considerando as diversas vantagens de se usar o ensino híbrido no Ensino Superior já previamente reportadas (MORAN, 2015; BACICH, TANZI NETO E TREVISANI, 2015; SUHR, 2016; SCHIEHL E GASPARIINI, 2017; VALENTE, 2018), espera-se que elas produzam resultados positivos também no Ensino Médio. Assim, este trabalho reporta os avanços obtidos com uma pesquisa desenvolvida em duas turmas da disciplina de Física do 2º e 3º anos do Ensino Médio, respectivamente, vinculadas aos temas de propagação de ondas e de eletricidade e magnetismo, lecionadas em uma escola pública localizada em município da região metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte, no Estado de São Paulo, oferecidas nos anos de 2017 e 2018. Para auxiliar no desenvolvimento das atividades on-line e na postagem de material didático para as atividades de aula invertida, foi utilizado o Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) Cuboz (CUBOZ, 2019), que é uma rede social destinada à Educação Colaborativa e tem atributos um pouco diferentes daqueles de outros AVA, tais como Moodle, Blackboard, etc. Ele funciona como uma rede social, similar ao Facebook, por exemplo, onde se pode postar qualquer material do tema de interesse, mas atendendo a aspectos éticos e educacionais, que são moderados pelo responsável pela rede, uma vez que ela tem foco na aprendizagem colaborativa. A Figura 1 mostra uma visão da página inicial da rede social Cuboz para uma das turmas relacionadas a este trabalho. Para maiores detalhes de rede socioeducacional Cuboz, verifique as referências (CICARELLI, 2018; DOS SANTOS, 2019).

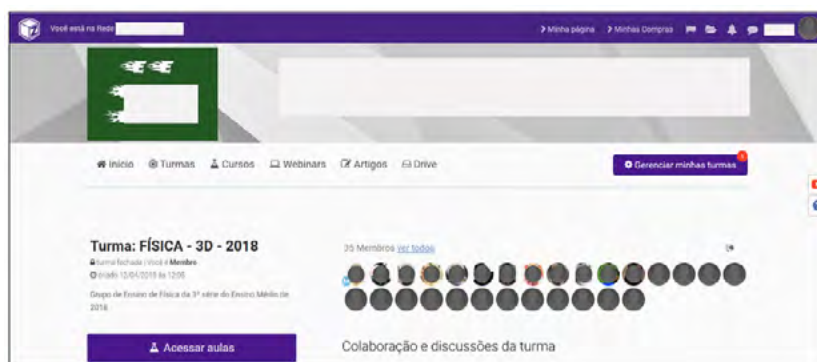


Figura 1: Tela inicial da rede social Cuboz de uma das turmas relacionadas a este trabalho. Algumas partes foram cobertas com tons de cinza para evitar identificação.

Fonte: Elaborado pelos autores

2. Metodologia

Este trabalho é baseado em estudo de caso de natureza qualitativa realizado com atividades de intervenção com uma população de 33 estudantes em 2017 e 31 em 2018, respectivamente em turmas de disciplinas de Física 2º e 3º anos. Utilizou-se como instrumentos de pesquisa: *i)* a observação dos participantes pelo pesquisador, acerca das atividades realizadas quanto ao uso da Rede Social Cuboz pelos

estudantes; *ii*) a realização das atividades nas disciplinas de Física; *ii*) um questionário on-line, realizado na plataforma *Google Forms*, enviado pelo próprio Cuboz, a fim de avaliar a aprendizagem.

Duas sequências de didáticas foram conduzidas com estudantes do 2º e 3º anos do Ensino Médio. Para tanto, as atividades de ensino híbrido com aulas invertidas foram realizadas no laboratório de informática da escola.

Na primeira experiência, com uma turma de 33 estudantes do 2ª ano do Ensino Médio, no ano 2017, foram realizadas 4 aulas, de tal forma que:

- i.* A 1ª aula foi realizada na sala de informática e o AVA CUBOZ foi introduzido aos estudantes;
- ii.* Na 2ª aula, foram feitos os cadastros na rede de internet da escola e no AVA;
- iii.* Na 3ª aula, foram apresentados, através de um texto baixado por meio do AVA, os conceitos introdutórios sobre a definição de onda, suas propriedades fundamentais, as duas naturezas (Mecânica e Eletromagnética), além de algumas propriedades associadas a essas naturezas (BONJORNO et al., 2016). Logo após, foi feita uma atividade avaliativa preliminar contendo 8 questões para familiarização com a metodologia, por meio do Questionário de Avaliação I (QUEST1, 2017), que foi impresso e entregue aos estudantes presentes;
- iv.* Na 4ª aula, os estudantes acessaram o AVA com bastante facilidade e realizaram com sucesso as atividades, o que foi monitorado de perto pelo professor e um monitor, estudante do 3º ano do Ensino Médio da mesma escola. Os conceitos abordados foram relativos à classificação das ondas em relação às direções de vibração e propagação (longitudinais, transversais e mistas), frente de onda (puntiforme, reta, circular e esférica) e dimensão (uni, bi e tridimensional) (VILLAS BOAS, DOCA E BISCUOLA, 2017). Nesse dia, os estudantes responderam ao questionário on-line (Questionário de Avaliação II) na plataforma *Google Forms*, contendo 5 questões (QUEST2, 2017).

Na segunda experiência, numa turma de 31 estudantes do 3º ano, de 2018, foram realizadas as seguintes aulas:

- i.* Na 1ª aula, ocorreu a apresentação do projeto aos estudantes, seu objetivo geral e o modo como ele seria desenvolvido. Também o AVA CUBOZ foi apresentado, e como seria relevante sua utilização dentro do projeto, já que, por meio dele, as atividades seriam realizadas. Também foi mostrado como eles deveriam se cadastrar e acessar a plataforma;
- ii.* A 2ª aula foi utilizada para os estudantes se cadastrarem na plataforma e acessarem os diversos cursos disponíveis, familiarizando-se com seus recursos por meio da ajuda do professor e dois monitores formados na turma do 2º ano de 2017;
- iii.* Na 3ª aula, os estudantes acessaram a parte inicial do Curso de Eletricidade e Eletromagnetismo, que envolveu os conceitos de corrente elétrica e resistência elétrica. Essa aula teve como foco a interpretação de texto técnico-científico, pois era uma necessidade acordada em planejamento com a gestão escolar e professores da disciplina de Língua Portuguesa. Ao final da aula, os estudantes responderam ao Questionário de Avaliação III on-line disponível na plataforma *Google Forms* (QUEST3, 2018).
- iv.* Na 4ª aula, foi realizada uma atividade com a 2ª parte do Curso de Eletricidade e Eletromagnetismo, mais focada nos conceitos das 1ª e 2ª leis de Ohm. Primeiramente, os estudantes acessaram uma vídeoaula sobre resistores, disponível no YouTube (VIDEO1, 2018). Em seguida, baixaram o texto complementar e, após sua leitura, responderam ao Questionário de Avaliação IV na plataforma *Google Forms* (QUEST4, 2018).

A sequência das ações dos educandos dentro da plataforma, desde o acesso inicial até a atividade final, nas duas experiências, está explicitada na Figura 2, a seguir.



Figura 2: Fluxograma demonstrando as etapas e atividades desenvolvidas na realização deste trabalho.

Fonte: Elaborado pelos autores

Todo o processo de ensino e aprendizagem foi medido por meio das avaliações, sendo que foram aplicados os Questionários de Avaliação I e II na turma do 2º ano e os III e IV na turma do 3º ano. O número de questões de cada questionário foi definido pelo grau de dificuldade e tempo disponível para a realização das avaliações. Todos os Questionários de Avaliação podem ser acessados nos *links* das referências (QUEST1, 2017; QUEST2, 2017; QUEST3, 2018; QUEST4, 2018). Os quatro Questionários de Avaliação foram compostos por questões que tinham as características apresentadas no Quadro 1, a seguir.

Quadro 1: Características dos Questionários de Avaliação.

Questionário de Avaliação	Conteúdo	Características do Questionário	No. de questões	No. de presentes
I (2º Ano)	Ondas	Familiarizar os estudantes com o uso do AVA durante o preenchimento do Questionário de Avaliação.	8	32
II (2º Ano)	Ondas	Avaliar a aprendizagem dos conteúdos de ondas mecânicas e eletromagnéticas.	5	32
III (3º Ano)	Eletricidade	Medir a aprendizagem de interpretação de texto em conteúdos ligados à eletricidade.	6	31
IV (3º Ano)	Eletricidade e Magnetismo	Avaliar a leitura e interpretação, e os conteúdos conceituais de eletricidade e magnetismo.	5	28

Fonte: Elaborado pelos autores

Uma avaliação sobre a percepção dos estudantes acerca da proposta metodológica reportada neste trabalho foi realizada com estudantes do 3º ano.

Os resultados obtidos com os Questionários de Avaliação estão apresentados na forma de gráficos de barras, que relacionam o número de acertos pelos estudantes participantes das avaliações e a numeração das questões.

3. Resultados e Discussão

Na atividade avaliativa preliminar - conduzida por meio do Questionário de Avaliação I impresso (para ter conhecimento das questões, acesse o questionário *on-line* (QUEST1, 2017) e aplicado na 3ª aula da turma do 2º ano de 2017 -, houve um índice de acerto de 100% em 7 das 8 questões e 93% de acerto na 8ª questão, considerada a mais difícil. Por se tratar somente de familiarização com o processo avaliativo, nessa atividade permitiu-se que os estudantes trocassem informações entre si, o que certamente resultou nos altos índices de acertos observados para este questionário.

O desempenho geral dos 32 estudantes para o Questionário de Avaliação II contendo 5 questões, aplicado na 4ª aula do 2º ano de 2017, pode ser observado na Figura 3, a seguir.

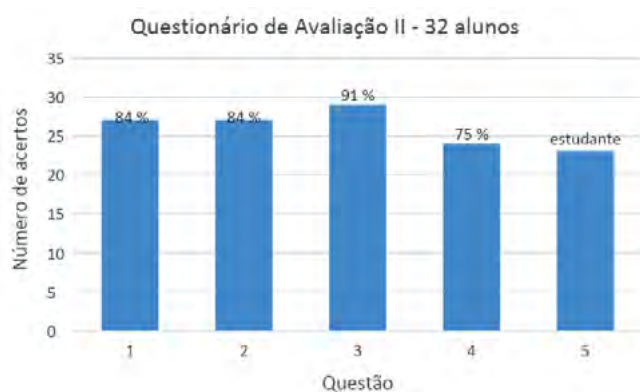


Figura 3: Desempenho geral no Questionário de Avaliação II (QUEST2, 2017) aplicado a 32 estudantes do 2º ano do EM na disciplina oferecida em 2017.

Fonte: Elaborado pelos autores

O bom desempenho dos estudantes no Questionário de Avaliação II pode ser observado com um rendimento de acerto superior a 70% em todas as questões. Além disso, os resultados individuais mostraram que a maioria dos estudantes (22 de 32) acertou as 5 questões do questionário, sendo que somente 2 erraram todas as questões.

O Questionário de Avaliação III, contendo 6 questões, tinha como principal foco a interpretação do texto, em questões de eletricidade, pelos estudantes do 3º ano, oferecido em 2018. A Figura 4 mostra o resultado geral obtido pelos estudantes.

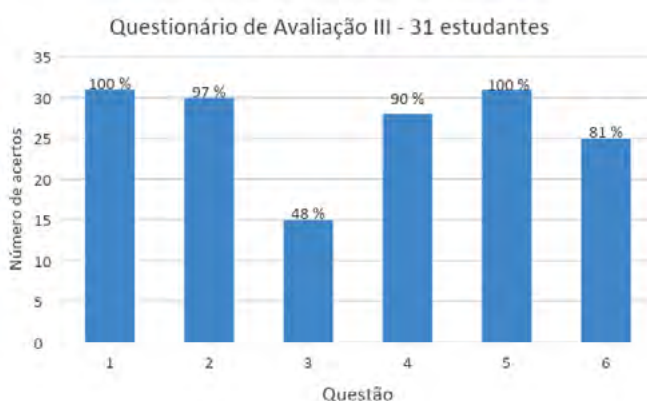


Figura 4: Desempenho geral no Questionário de Avaliação III (QUEST3, 2018) aplicado a 31 estudantes do 3º ano do EM oferecido em 2018.

Fonte: Elaborado pelos autores

A avaliação teve um aproveitamento considerado muito bom em relação às expectativas existentes, por causa das dificuldades apresentadas na interpretação de texto pelos estudantes da escola como um todo. As questões 1, 2, 4, 5 e 6 tiveram altos índices de acerto (superior a 80%). A questão 3 obteve 48% de acerto devido ao fato de os estudantes não terem se apropriado de forma significativa do conceito matemático de grandezas diretamente e inversamente proporcionais - o deveria ter ocorrido ao longo da disciplina de Física no 1º ano do Ensino Médio. A partir dos dados individuais, observou-se que os 28 dos 31 estudantes obtiveram média de acertos igual ou superior a 60% dos pontos. Uma comparação com o desempenho de outras turmas nas sínteses bimestrais mostrou que essa turma obteve um aproveitamento acima da média, sugerindo que o processo de ensino-aprendizagem baseado no ensino híbrido associado ao AVA Cuboz foi eficiente, o que corrobora com o sucesso dessa metodologia mais comumente empregada no Ensino Superior (MORAN, 2015; BACICH, TANZI NETO E TREVISANI, 2015; SUHR, 2016; SCHIEHL E GASPARINI, 2017; VALENTE, 2018).

O Questionário de Avaliação IV mostrou-se um desafio para os estudantes porque as habilidades de interpretação de texto somaram-se a outras relativas à compreensão e aplicação de equações físicas, interpretação de gráficos, capacidade de relacionar grandezas diretamente e inversamente proporcionais, entre outras, vinculadas aos conteúdos de eletricidade e magnetismo. O resultado desta avaliação é mostrado nas Figuras 5 e 6.

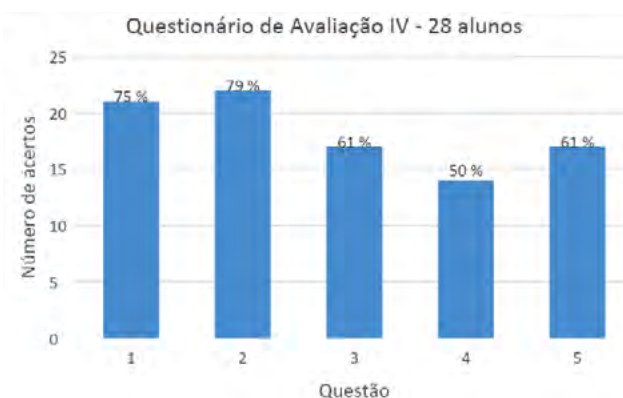


Figura 5: Desempenho geral no Questionário de Avaliação IV (QUEST4, 2018) aplicado a 28 estudantes do 3º ano do EM oferecido em 2018.

Fonte: Elaborado pelos autores



Figura 6: Distribuição de pontos a partir do Questionário de Avaliação IV aplicado a 28 estudantes do 3º ano do EM oferecido em 2018. Cada questão valia 2 pontos.

Fonte: Elaborado pelos autores

O aproveitamento médio dos estudantes foi de aproximadamente 65% nas 5 questões. Como mostra a Figura 6, dos 28 estudantes presentes nessa aula, somente 6 estudantes (10,3%) obtiveram 2 ou menos

acertos, sendo que o restante (89,7%) obteve média igual ou superior a 3 acertos ou 6 pontos. Um único estudante obteve pontuação nula. Quando inquirido sobre o seu aproveitamento, disse ter “chutado” todas as questões, por estar passando por problemas particulares. No outro extremo, 5 estudantes obtiveram nota máxima, perfazendo 17,8% do total.

Por fim, dos 31 estudantes da turma de 2018, 28 responderam a um questionário sobre a percepção das atividades realizadas (respostas com SIM ou NÃO). Os percentuais de respostas positivas dos estudantes para 6 perguntas são mostrados no Quadro 2.

Quadro 2: Questionário da percepção de 28 estudantes do 3º ano de EM de 2018 sobre a metodologia utilizada.

Percepção	SIM (%)
Você acha que esta proposta é motivadora para o ensino de Física?	100
Na sua opinião, deveria haver mais projetos como este?	100
Na sua opinião, a sala de informática teve papel crucial no desenvolvimento da proposta?	100
Na sua opinião, o uso do ambiente virtual CUBOZ foi uma ferramenta atrativa no desenvolvimento do projeto?	90
Sobre seu desempenho, você acha que se empenhou satisfatoriamente?	75
Na sua opinião, seus amigos de sala, em sua maioria, estavam motivados para realizar as atividades?	70

Fonte: Elaborado pelos autores.

Pode-se observar que houve uma percepção excelente sobre o tipo de atividade realizada por meio do ensino híbrido, uso do laboratório de informática e o AVA (percepção superior a 90%). Acerca do envolvimento individual e coletivo, cerca de 70% dos estudantes se mostraram empenhados e motivados, o que se contrapõe ao péssimo desempenho dos estudantes nas áreas de Ciências da Natureza e de Matemática (MACHADO E ALAVARSE, 2014).

4. Considerações Finais

Os resultados apresentados e sua discussão mostram que o ensino híbrido pode ser aplicado no Ensino Médio de escolas públicas de maneira eficiente, contando com a capacidade do educador em se adaptar às condições impostas pelas peculiaridades de sua unidade de ensino e de suas turmas, isto é, a existência e adequação de laboratório de informática, a possibilidade de envolvimento de monitores para acompanhamento dos estudantes e apoio dos gestores da escola. Adicionalmente, é evidente que certas condições intrínsecas ao ensino híbrido devem existir, tais como facilidade de acesso dos estudantes a *internet* e a laboratórios de computação. O cuidadoso planejamento das atividades e também dos processos avaliativos devem ter relevância no desenvolvimento da metodologia.

O uso de ferramentas como AVA, cada vez mais utilizadas na internet, não pode deixar de ser considerado como facilitador do ensino híbrido. Nesse quesito, o AVA CUBOZ se mostrou eficaz, pois, por meio dessa ferramenta, os estudantes puderam realizar as atividades de maneira organizada, prazerosa e interativa. Também as ferramentas externas, tais como *Google Forms* e *Youtube*, acessadas a partir do AVA ou por meio de vídeos embebidos nele, quando utilizadas com objetivos claros, mostram-se muito eficientes no processo de ensino-aprendizagem.

Os resultados gerais de desempenho mostraram que os estudantes absorveram a maioria dos conceitos de maneira satisfatória, possibilitando o reconhecimento daqueles conceitos onde era necessário reforço ou reformulação da apresentação.

Por fim, a percepção dos estudantes mostrou que a metodologia adotada foi motivadora e que outras propostas do tipo devem ser implementadas. O AVA CUBOZ mostrou-se uma ferramenta atrativa para a maioria dos estudantes.

Referências

- BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. **Ensino híbrido: personalização tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.
- BERSIN, J. **The Blended Learning Book: Best Practices, Proven Methodologies, and Lessons Learned**. San Francisco: Wiley, 2004.
- BONJORNO, J. R. *et al.* **Física – Termologia, Óptica e Ondulatória**. São Paulo: FTD, 2016.
- BRASIL. PORTARIA Nº 2.117, de 6 de dezembro de 2019. Disponível em: <http://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-2.117-de-6-de-dezembro-de-2019-232670913>. Acesso em: 23 jan. 2020.
- CAVERSAN, R. H. M. **Explorando o ensino híbrido em Física: uma proposta para o ensino de fenômenos ondulatórios utilizando ferramentas multimidiáticas**. 2016. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em ensino de Física) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2016. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/148578>. Acesso em: 22 jan. 2020.
- CICARELLI, P. O; DOS SANTOS, C. A. M. A Social Network as an Active Learning Environment; *In*: Proceedings of the 9th International Symposium on Project Approaches in Engineering Education (PAEE) and 15th Active Learning in Engineering Education Workshop (ALE), Brasília, Brazil, 2018. http://paee.dps.uminho.pt/proceedingsSCOPUS/PAEE_ALE_2018_PROCEEDINGS.pdf. Acesso em: 21 jan. 2020.
- CUBOZ. **Rede Social Cuboz**. Disponível em: www.cuboz.com. Acesso em: 22 jan. 2020.
- DEPONTI, M. A. M.; BULEGON, A. M. Uma Revisão de Literatura sobre o uso da Metodologia Sala de Aula Invertida para o ensino de Física. **Vidya**, Santa Maria, v. 38, n. 2, p. 103-118, jul./dez. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/viewFile/2402/2191>. Acesso em: 22 jan. 2020.
- DINIZ, I. J. D. et al. ensino híbrido Na Educação Brasileira: uma revisão bibliográfica. In: III Congresso sobre Tecnologias na Educação (Ctrl+E 2018), Fortaleza. **Anais [...]**. Fortaleza, p. 431-437. 2018. Disponível em: http://ceur-ws.org/Vol-2185/CtrlE_2018_paper_55.pdf. Acesso em: 22 jan. 2020.
- DOS SANTOS, C. A. M.; PEREIRA, MARCO ANTONIO CARVALHO; BARRETO, MARIA AUXILIADORA MOTTA; DE SOUZA, MARIANA ARANHA; CICARELLI, PAOLA OLIVEIRA. CEMTRAL: Uma Nova Metodologia Híbrida de ensino e Aprendizagem. **Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância**, v. 18, N. 1, 2019. Disponível em: <http://seer.abed.net.br/index.php/RBAAD/article/view/293>. Acesso em: 21 jan. 2020.
- DUARTE, S. E. Física para o ensino Médio usando simulações e experimentos de baixo custo: um exemplo abordando dinâmica da rotação. **Caderno Brasileiro de ensino de Física**, Florianópolis, v. 29, n. especial 1, p. 525-542, set. 2012. Disponível em <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2012v29nesp1p525/22934>. Acesso em: 22 jan. 2020.

- HOFFMANN, E. H. **Ensino híbrido no ensino Fundamental**: Possibilidades e Desafios. Trabalho de Conclusão do Curso (Especialização em Educação na Cultura Digital) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/168865/TCC_Hoffmann.pdf. Acesso em: 22 jan. 2020.
- KENSKI, V. M. A urgência de propostas inovadoras para a formação de professores para todos os níveis de ensino. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v.15, n. 45, p. 423-441, maio/agosto. 2015. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/1963/1864>. Acesso em: 22 jan. 2020.
- LABURÚ, C. E.; BARROS, M. A.; KANBACH, B.G. A relação com o saber profissional do professor de física e o fracasso da implementação de atividades experimentais no ensino Médio. **Investigações em ensino de Ciências**, Londrina, v. 12, n. 3, p. 305-320, 2007. Disponível em <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/462/266>. Acesso em: 24 jan. 2020.
- MACHADO, C.; ALAVARSE, O. M. Qualidade das escolas: tensões e potencialidades das avaliações externas. **Educação e Realidade**, Porto Alegre, v.39, n.2, p.413-436, junho. 2014. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175-62362014000200005&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 21 jan. 2020.
- MOLINA, N. F. C. **Método Multimeios de ensino de Física**: O ensino híbrido no Primeiro Ano do ensino Médio. 2016, Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em ensino de Física) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2016. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/144214>. Acesso em: 24 jan. 2020.
- MORAN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA C. A. de; Morales, O. E. T. (org.). **Convergências midiáticas, educação e cidadania**: aproximações jovens. Ponta Grossa, PR: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015, p.15-33.
- MOURA, R. P. **Ensino híbrido no ensino de Eletromagnetismo**. 2018. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em ensino de Física) – Unidade Acadêmica Especial de Física e Química, Universidade Federal de Goiás, Catalão, 2018. Disponível em: <http://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/9089/5/Disserta%c3%a7%c3%a3o%20-%20Renato%20Pereira%20de%20Moura%20-%202018.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2020.
- QUEST1. Questionário de Avaliação I (2017). Disponível em: <https://drive.google.com/open?id=15a4QW-Ca3YUaMHuD69njTqYdjhGFw7Wz2>. Acesso em: 23 jan. 2020.
- QUEST2. Questionário de Avaliação II (2017). Disponível em: <https://forms.gle/jHFyhr9Beso4Rjuo7>. Acesso em: 22 jan. 2020.
- QUEST3. Questionário de Avaliação III (2018). Disponível em: <https://forms.gle/19ZLJeDXhWFKhsp6A>. Acesso em: 22 jan. 2020.
- QUEST4. Questionário de Avaliação IV (2018). Disponível em: <https://forms.gle/dkrR9wDVewoXiKWD8>. Acesso em: 22 jan. 2020.
- SCHIEHL, E. P. E GASPARINI, I. **Modelos de ensino híbrido**: Um Mapeamento Sistemático da Literatura. In: VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2017). Anais do XXVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2017). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.sbie.2017.1>. Acesso em: 21 jan. 2020.
- STAKER, H. and HORN, M. B. **Classifying K-12 blended learning**. Innosight Institute, 2012. Disponível em: <https://www.christenseninstitute.org/wp-content/uploads/2013/04/Classifying-K-12-blended-learning.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2020.

SUHR, I. R. F. Desafios no uso da sala de aula invertida no ensino superior. **Revista Transmutare**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 4-21, jan./jun. 2016. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rtr/article/view/3872>. Acesso em: 21 jan. 2020.

VALENTE, J. A. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educar em Revista**, Editora UFPR, Curitiba, n. 4, edição especial, p. 79-97, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/er/nspe4/0101-4358-er-esp-04-00079.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2020.

VALENTE, J. A. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personalizado: uma experiência com a graduação em midialogia. In: BACICH, L; MORAN, J. (Org). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018, p. 26-44.

VIDEO1. Resistores - 1ª Lei de Ohm (2018). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=zN5szzal-Cgg>. Acesso em: 21 jan. 2020.

VILLAS BOAS, N; DOCA, R. H.; BISCUOLA, G. J. **Física 2**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.