



INOVAÇÃO PEDAGÓGICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA ATRAVÉS DE UM PROJETO DE MONITORIA DE QUÍMICA

Victória S. Alves¹; Gisele S. Miranda^{2*}; Ana Paula C. C. Pereira²; Thiago O. Florentino²;
Mikaella B. Prudêncio²; Milena N. C. de Souza²

1. Instituto de Química da Universidade Federal Fluminense - IQUFF, Niterói-RJ. 24020007

2. Colégio Universitário Geraldo Reis - COLUNIUFF - NITERÓI-RJ. 24210200

*giselemiranda@id.uff.br

Palavras-Chave: Sequência didática, Aprendizagem baseada em projetos, Educação STEAM.

Introdução

A busca por orientar uma formação ampla em que os alunos possam desenvolver a capacidade de identificar, compreender, interpretar, criar, comunicar, calcular e utilizar diferentes materiais relacionados com contextos variados fez surgir uma gama de metodologias ativas (ALMEIDA & MORAN, 2005; MORAN, 2017), dependentes ou não de tecnologias, que estimulam a autoaprendizagem e a curiosidade dos estudantes para a pesquisa, reflexão e análise em um contexto educacional em que o professor é um facilitador desse processo. Metodologias como; o Ensino sob Medida, originalmente denominado de Just-in-Time Teaching, a Instrução pelos colegas ou em pares ou Peer Instruction, a Aprendizagem Baseada em Equipes ou Team-Based Learning, a Aprendizagem Baseada em Projetos ou Project-Based Learning, entre outras são exemplos de grande parte das publicações que relatam a aplicação de novas metodologias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs), associadas ou não entre si, em aulas regulares e em ambientes formais de aprendizagem (BENDER, 2014; PASQUALETTO et. al, 2017).

O presente estudo visa compartilhar a aplicação de metodologias ativas baseada em projetos e sala de aula invertida, em encontros de monitoria de química, sob a perspectiva colaborativa de Frizon (2018), que envolveu monitores, professores e estudantes da educação básica do Colégio Universitário Geraldo Reis – ColuniUFF, e de licenciatura em química da UFF. O trabalho baseado no diálogo, na pesquisa e na experimentação buscava potencializar o alcance da monitoria, já consolidada como uma importante metodologia de ensino, mas pouco acessada por estudantes da educação básica. A monitoria, que acumula experiências bem-sucedidas, principalmente na educação superior em relação ao desenvolvimento cognitivo proativo, autônomo, autorregulado e solidário dos indivíduos; neste trabalho, contou também com o exercício da criatividade, da pesquisa, da troca de saberes e experiências, da ludicidade e da irreverência a partir de uma proposta repleta de afeto e significado, que ao desmistificar a ciência, fez com que a mesma fosse percebida como importante ferramenta para a transformação social comprometida com a sustentabilidade em diferentes níveis em todo planeta.

Michael (2006) em seu artigo de revisão, relata que não há um estudo definitivo para provar a eficiência das metodologias ativas, dada a natureza dos fenômenos no trabalho. Mas, uma multiplicidade de fontes mostra que há evidências de que a aprendizagem com a abordagem ativa, centrada no aluno, oferece melhores resultados.

Bandeira e colaboradores (2017) relatam que a Aprendizagem Baseada em Equipes (ABE) ou *Team-based learning* (TBL) é um método de aprendizagem dinâmico, que proporciona um ambiente motivador e cooperativo, onde a produção coletiva é valorizada. Os estudantes se sentem motivados a participar, o que torna o ambiente de educação mais interessante, minimizando o desinteresse pelo aprendizado.

Alternativas metodológicas que coloquem a escola em consonância com as características e necessidades da sociedade do século XXI e permitam um aprendizado significativo trazendo o aluno para o centro do processo educativo, são de fato indispensáveis. Dentre essas, pode-se destacar a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) como uma metodologia cujo potencial envolve não só o trabalho colaborativo, como também o desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas abertos e a interdisciplinaridade. Segundo Bender (2014, p.15), [...] a ABP pode ser definida pela utilização de projetos autênticos e realistas, baseados em uma questão, tarefa, ou problema altamente motivador e envolvente, para ensinar conteúdos acadêmicos aos alunos no contexto do trabalho cooperativo para a resolução de problemas (PASQUALETTO et al, 2017).

Já a sala de aula invertida ou Flipped Classroom, é um subtipo de modelo de rotação, que recentemente vem sendo utilizado de forma híbrida, onde os estudantes utilizam um espaço virtual, como as plataformas educacionais google classroom e moodle, por exemplo, ou a leitura prévia de livros didáticos e acesso a vídeo-aulas para aprender os conceitos, antes dos encontros com o professor, e o espaço de sala de aula para aprimorar o que foi aprendido e até resolver certos equívocos. Na implantação da sala de aula invertida, dois fundamentais pontos devem ser cuidadosamente planejados: os materiais para o estudante trabalhar on-line e o planejamento das atividades a serem realizadas na sala de aula, presencialmente (VALENTE, 2014).

Compreendendo a relevância da monitoria como recurso didático-pedagógico também na educação básica, a necessidade de alguma intervenção objetivando seu melhor aproveitamento no ColuniUFF e que experiências realizadas nesse contexto pudessem servir para reflexões em diferentes instituições de ensino e de incentivo à realização de novas práticas e novas estratégias para a monitoria na educação básica, este trabalho tem como objetivo relatar as contribuições da metodologia empregada no projeto Quimiqinhaflix - QMF, que em 2024 oportunizaram tanto aos monitores, quanto os monitorados, uma experiência imersiva, diferenciada e com possibilidade de aprofundamento do conteúdo a ser estudado, ampliada pelo uso da TDIC e da aprendizagem baseada em projetos.

Material e Métodos

Foram empregados materiais do laboratório, como: reagentes, vidraria, placas de aquecimento e equipamentos, como: câmera, Ring light, tripé com suporte para câmera ou celular, microfones de lapela, computadores, acesso à internet, programas para edição de vídeo, áudio e apresentação em slides, como: capcut, audacity e o canva, respectivamente. Os episódios foram realizados de acordo com a demanda dos monitorados, que informaram por formulário google os conteúdos que tiveram maior dificuldade.

A sequência didática foi definida em 5 passos:

Passo 1 – Pesquisa, discussão e planejamento:

- 1- Ler o capítulo do livro referente à demanda apresentada;
- 2- Apresentar para o grupo, na reunião semanal, um resumo sobre os principais pontos do capítulo e um ou dois experimentos simples e de baixo custo;
- 3- Inserir na planilha de excel, criada para estabelecer o cronograma, informações básicas sobre o capítulo, conforme figura 1.

Boleista	Experimento	Tipo Formato	Link	Capítulo/Tópico	Escala da atividade	Nota atribuída	Tempo de execução	Custo de Produção	Calendário teste	Calendário QMF	Indicação série
2	Thiago	Alquimia	Vídeo	Gráficos do mist	1/2 F		10/10 30 min.	Planilha 6		Maio	9º11*
3	Milena	Separação de m. vídeo		Experimento de	1/3 D			Planilha 5		Junho	9º11*
4	Mikaela	Queima - Fendm vídeo		Experimentos de	2/2 F			Planilha 4		Agosto	9º11*
5	Gisele	Separação de pl vídeo		Separação e lide	2/3 F			Planilha 3		Agosto	9º11*
6	Victoria	Estação de Tratamento de água		https://educador.brasilescola.uol.com.br/estrategias-ensino/separacao-misturas-simu				Planilha 2		Outubro	
7	Mikaela	História da Tabe vídeo		Experimento.co	5/5 F		10/10 20 min.	Planilha 1		Setembro	9/1*
8	Thiago	NOx - árvore de vídeo		https://www.yourf	3/5 F		10/10 10min	Planilha 1		Setembro	
9	Milena	Evolução dos modelos atômicos		Como fazer BOLHAS FLUTUAREM com ELETRICIDADE (youtube.com)				Planilha 7			

Figura 1- Cronograma de execução dos experimentos, contendo as principais informações sobre a confecção de cada episódio.

Passo 2 – Roteiro para a Metodologia QMF:

Introdução - Apresentar os Monitores, com foto opcional; Utilizar o *template* e o *layout* disponíveis com no máximo 15 slides; Informar nome da Prática Experimental e do conteúdo químico associado. Ex: Pilha de frutas (prática experimental) - Eletroquímica (conteúdo químico);

Materiais e Reagentes – Apresentar as informações detalhadas. Ex: frasco de 300 ml, pote de sorvete de 1L, vinagre de maçã, tabela periódica, etc. Explorar a química presente na prática. Ex: função inorgânica, densidade, concentração...;

Metodologia - Explicar como fazer e registrar detalhes importantes;

Curiosidade - Apresentar curiosidade sobre a prática ou tema relacionado;

Resultado e Discussão - Apresentar os resultados observados acompanhados da discussão associada ao capítulo/tópico do experimento. Ilustrar com fotos e tabelas o que foi verificado;

Desafio - Fornecer proposta de exercícios, questão do enem ou prática experimental relacionando o conteúdo trabalhado à sua prática. Se for uma questão, esta deverá ser acompanhada da resolução detalhada e selecionada com base na dúvida do monitorado.

Ampliando o Tema – Oferecer proposta de discussão com base no conteúdo trabalhado associando temas do cotidiano, das 17 ODS ou assuntos de outras disciplinas. Ex:



O tema da prática foi polímeros. A proposta pode ser sobre o processo de separação dos plásticos e catadores de resíduos sólidos, entre outras.

Passo 3 – Elaboração do roteiro para a gravação:

O vídeo deve ser o mais breve possível, o roteiro deve apresentar informações relevantes sobre materiais, métodos e fenômenos químicos. Somente após a aprovação ele seguirá para a gravação;

Passo 4 – Gravação e Aplicação do episódio:

Utilizar os equipamentos com cuidado, escolher um ambiente claro e sem ruído (laboratório), empregar os aplicativos recomendados para a edição e salvar na pasta do drive. Aplicar os episódios nos encontros com os monitorados.

Passo 5 – Apresentação e Avaliação do episódio:

Avaliar e discutir o resultado das avaliações.

Resultados e Discussão

Inspirado na plataforma Netflix, o projeto intitulado “QuimiQuinhaflix: O projeto de monitoria que você acompanha como série” - QMF, em 2024, buscou estabelecer uma sequência metodológica que esteve presente em todos os episódios e contemplar integralmente os conteúdos de química desde o nono ano do ensino fundamental 2 até a terceira série do ensino médio.

Os atendimentos aos monitorados eram oferecidos sempre no contraturno, no horário destinado às atividades eletivas, e tinham em média 1:30h de duração com agendamento prévio de pelo menos 15 dias. Já a monitoria contava com 2 encontros semanais, também no contraturno, a fim de desenvolver o trabalho baseado na sequência didática, definida por 5 passos. Todos os encontros foram orientados e acompanhados pela professora e pela bolsista de graduação a fim de dar segurança e agilidade na execução da proposta.

A partir do resultado do formulário google e das principais demandas apresentadas pelos estudantes no início do ano, um cronograma foi criado para definir a ordem das produções de cada episódio, respeitando 1 tema para cada série (no ensino médio). Para o nono ano decidimos seguir a ordem do livro didático, tendo em vista que este era o primeiro contato dos estudantes com a química.

O projeto contou com a participação de 3 bolsistas e 3 voluntários EF2 e EM o que favoreceu a distribuição dos trabalhos de acordo com a série. A metodologia da sala de aula invertida foi empregada para favorecer a compreensão dos conteúdos de química que ainda não tinham sido apresentados aos bolsistas do 9º ano do ensino fundamental II. Utilizamos a plataforma google classroom para compartilhar o material didático utilizado como auxiliar ao livro texto adotado pela escola. Com um layout padrão para as apresentações e uma mesma



sequência didática para cada episódio, os estudantes atendidos na monitoria eram convidados a produzir parte do episódio sobre o tema “gerador da dificuldade”, participando da gravação, da edição e da publicação de seu experimento. Tais participações não eram obrigatórias, entretanto muitos se voluntariaram e participaram ativamente do processo.

No início de 2024 aplicamos uma avaliação diagnóstica entre os estudantes das turmas do ensino médio, com exercícios simples, o que também favoreceu a identificação dos conteúdos que ofereceram maior dificuldade e ou não foram bem compreendidos. Ausubel, 2003, afirma que para que a aprendizagem não seja mecânica: é necessário que o estudante já tenha uma informação relevante que sirva de base para a aprendizagem dos novos conceitos. Portanto é preciso que o professor faça o diagnóstico inicial do conhecimento do aluno e defina um objetivo de aprendizagem. E de forma semelhante, foi necessário confrontar os resultados obtidos no formulário com os observados na avaliação diagnóstica. Com aproximadamente 60% de participação no formulário, identificamos os seguintes conteúdos “geradores de dificuldade” em química: cálculo estequiométrico, soluções, balanço de reação, número de oxidação, funções inorgânicas. Além dos citados no formulário também foi possível identificar: cinética e equilíbrio químico, ligações intermoleculares e propriedades da tabela periódica com base na correção das avaliações. A partir do resultado iniciamos com a oferta da monitoria tradicional, no primeiro trimestre. Conforme o esperado, apenas 5 alunos buscaram atendimento dos monitores.

Ainda no primeiro trimestre iniciamos os encontros com bolsistas e voluntários para aplicar a sequência didática prevista para o projeto QMF e oportunizar a plena formação dos monitores. A sequência didática necessita oferecer uma articulação entre as atividades, que apresentam desafios e graus diferentes de habilidades necessárias (LIMA, 2019). De acordo com Zabala (1998) “as Sequências Didáticas abrangem as três fases de toda intervenção reflexiva: 1-planejamento, 2-aplicação e 3-avaliação”. Tais intervenções foram propostas a partir da sequência utilizada para a realização deste projeto, visando contemplar de maneira mais abrangente as observações feitas por Oliveira, 2013, que afirma que para a elaboração de uma sequência didática o professor precisa escolher o tema, problematizar o assunto, planejar os conteúdos; traçar os objetivos, delimitar as atividades de forma sequencial levando em consideração os grupos, materiais, tempo, etapas e a avaliação dos resultados. Tomando por base os trabalhos de Zabala, 1998 e Oliveira, 2013 foi possível identificar as 3 etapas entre os 5 passos do roteiro do QMF.

Nesta fase foi proposto aos monitores a elaboração de vídeos curtos sobre as práticas desenvolvidas a fim de estimular o interesse dos colegas pela monitoria e também como material de apoio, que foi disponibilizado na página do “Ciência Descomplicada” do @mmc.coluniuff, Figura 2. Associar a prática experimental à produção de conteúdo digital, proporcionou aos monitores o aprendizado de ferramentas associadas à tecnologia digital de informação e comunicação - TDIC, que vão além dos conteúdos da escola básica e são fundamentais em qualquer área do conhecimento, atualmente. As TDICs não modificam o que aprendemos, mas o modo como aprendemos, entretanto para que elas sejam de fato incorporadas e para que haja domínio e integração das TDIC na educação, é preciso programar ações efetivas para dotar os docentes e os estudantes de habilidades a fim de

proporcionar o melhor aproveitamento das tecnologias, e de obter resultados mais satisfatórios no processo de ensino e aprendizagem, assegurando que os saberes necessários à prática docente estejam sempre em (re)construção (PEREIRA et al., 2016; FAVA, 2014).

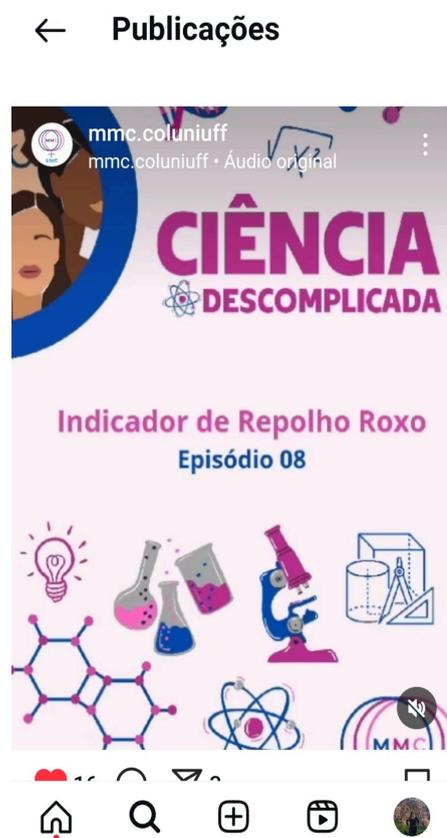


Figura 2: Registros dos episódios sobre termoquímica e propriedades coligativas.

Para a maioria dos monitores a utilização do canva e dos aplicativos de edição de áudio e vídeo eram novidade, bem como o preenchimento da planilha do excel para a manutenção e controle do cronograma de execução das atividades e a utilização do google acadêmico para a pesquisa de referenciais teóricos e das práticas experimentais selecionadas. A figura 3 apresenta alguns registros dos episódios sobre termoquímica e propriedades coligativas.

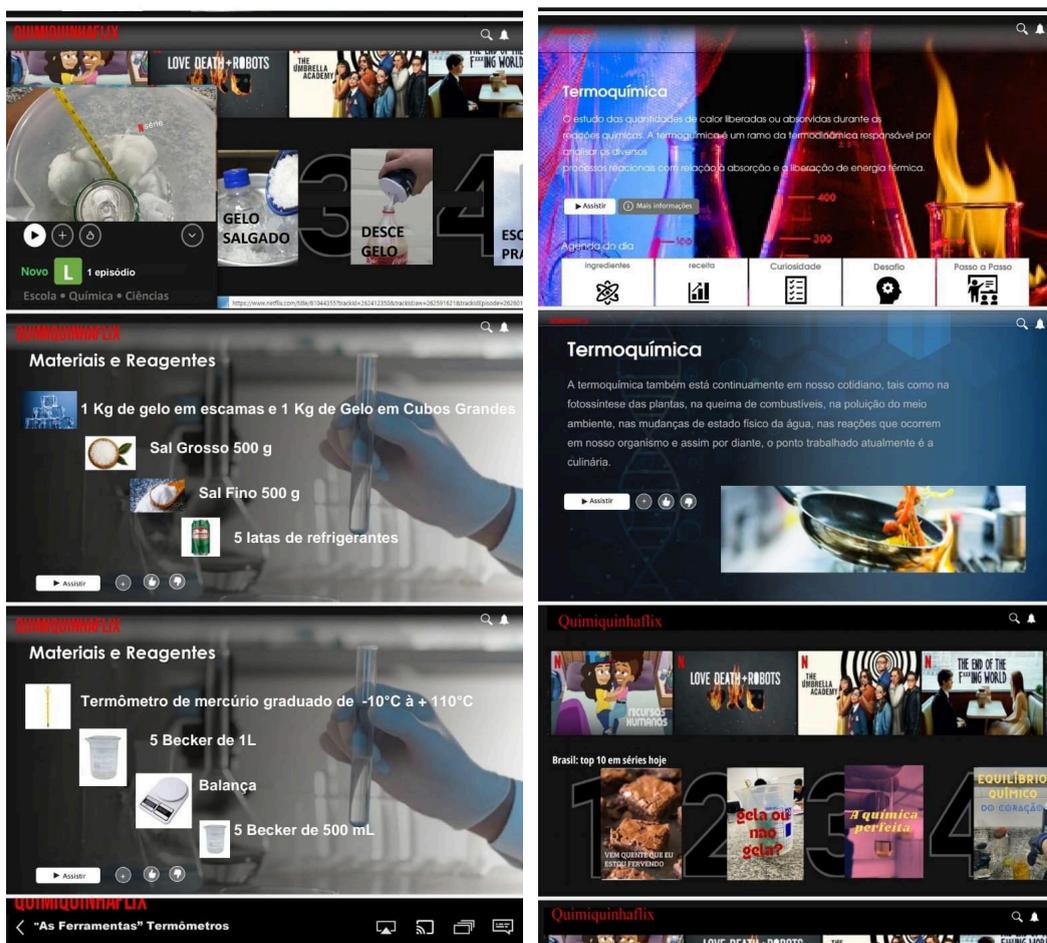


Figura 3: Registros dos episódios sobre termoquímica e propriedades coligativas.

A avaliação via formulário google, a produção de um ebook para a publicação dos episódios e a criação de um site para a divulgação do episódio completo (QMF e vídeos dos experimentos) estão em fase de elaboração. O trabalho desenvolvido oportunizou a experiência obtida pela vivência, que ultrapassa o resultado obtido a partir do experimento ou simulação de um roteiro a ser seguido ou produzido. Foi possível transcender e criar experiências únicas, sentidas a cada encontro, que ao colocarem o estudante, seja ele monitor ou monitorado, no centro do processo de ensino-aprendizagem deram um novo significado para a monitoria, para o ensino de química, para a formação inicial docente e principalmente para a escola que queremos. Além de todo o processo associado ao desenvolvimento do projeto, incentivamos a escrita e apresentação de artigos científicos em congressos, Figura 4. O engajamento dos bolsistas e voluntários no projeto QuimiQuinhaflix, tem favorecido o desenvolvimento pessoal e ampliado o horizonte profissional em relação à escolha de carreiras na área de ciências, tecnologia, engenharia e matemática (STEM), de alunos da escola básica regular - que difere muito dos alunos matriculados e egressos de institutos federais e escolas técnicas. Prova disso foi a aprovação de todos os estudantes envolvidos no projeto, Figura 4, para universidades públicas, logo na primeira chamada, para os cursos de Engenharia Química, Farmácia, Odontologia e Engenharia da Computação.

10:37



← Publicações



mmc.coluniuff e
gisamiranda95



Hotel Windsor Florida



88



3



Curtido por anapaulapereiramat e



Figura 4: Registros da apresentação dos monitores no 35º CLAQ e 61º CBQ.



A irreverência do grupo com a apresentação do projeto Quimiquinhaflux, associando o nome do projeto ao aplicativo de filmes e séries Netflix, transmitiu a ideia de continuidade aos monitorados, sob uma perspectiva experimental participativa e inovadora, já que os monitorados puderam desenvolver a prática apresentada de forma integrada com teoria vista na sala de aula, baseada na discussão, resolução de problemas experimentais e reflexões sobre desafios econômicos e socioambientais que estão sinergicamente ligados a um conhecimento científico amplamente divulgado, experimentado e compreendido desde as séries iniciais da educação básica.

O trabalho desenvolvido oportunizou a experiência obtida pela vivência, que ultrapassa o resultado obtido a partir do experimento ou simulação de um roteiro a ser seguido ou produzido (que se feito corretamente dará o resultado esperado). Foi possível transcender e criar experiências únicas, sentidas a cada encontro, que ao colocarem o estudante, seja ele monitor ou monitorado, no centro do processo de ensino-aprendizagem deram um novo significado para a monitoria, para o ensino de química, para a formação inicial docente e principalmente para a escola que queremos.

A mudança proposta para a monitoria de química só foi possível a partir da intervenção direta dos monitores e a elaboração de um novo percurso baseado na construção coletiva. Segundo Boavida e Ponte, 2002, a colaboração envolve uma “negociação cuidadosa, tomada conjunta de decisões, comunicação efetiva e aprendizagem mútua num empreendimento que foca na promoção do diálogo”. O protagonismo dos monitores foi fundamental não só para o sucesso da proposta, mas fez com que a autonomia de suas ações fosse refletida na segurança e na fluidez das apresentações e dos encontros com os monitorados. Essa habilidade concreta desenvolvida gradativamente durante o trabalho também permitiu aos monitorados desmistificar a química como ciência dura e de difícil compreensão

Agradecimentos

Agradecemos à Faperj pela bolsa de IC e fomento concedido ao projeto MMC-COLUNIUFF e à UFF pelas bolsas de monitoria.

Referências

- ALMEIDA, M.E., MORAN, J.M, organizadores. Integração das tecnologias na educação: salto para o futuro [on line]. Brasília: Ministério da Educação; 2005. Disponível em:http://tvescola.mec.gov.br/images/Stories/publicacoes/salto_para_o_futuro/livro_salto_tecnologias.pdf
- BANDEIRA D.M.A., SILVA M.A., VILELA R.Q.B. Aprendizagem Baseada em Equipe. *Revist. Port.: Saúde e Sociedade*. 2017;2(1):371-379
- BENDER, W. N. (2014). *Aprendizagem Baseada em Projetos: educação diferenciada para o século XXI*. Porto Alegre: PENSO
- BOAVIDA, Ana Maria; PONTE, João Pedro. Investigação colaborativa: Potencialidades e problemas. In GTI (org). *Reflectir e investigar sobre a prática profissional* Lisboa: APM, 2002. p. 43-55.
- FAVA R. *Educação 3.0*. São Paulo: Saraiva; 2014.
- GIORDAN, M. Experimentação e Ensino de Ciências. *Química Nova na Escola*, Nov. nº 10, 1999.
- LIMA J. M. P. A importância da sequência didática para a aprendizagem significativa da matemática. *Revista Artigos. Com*, v. 2, p. e829, 18 abr. 2019.



LARROSA, J. B. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. *Revista Brasileira de Educação*. Jan/Fev/Mar/Abr Nº 19, 2002

LOVATO et al Metodologias Ativas de Aprendizagem: uma Breve Revisão. *Acta Scientia Canoas* v.20 n.2 p.154-171 mar./abr. 2018

SAMPAIO, M. N, LEITE, S. L Alfabetização tecnológica do professor. *Vozes*, Petrópolis. RJ, 1999

OLIVEIRA, M.M. Sequência didática interativa no processo de formação de professores. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

MORAN, José. *Metodologias ativas e Modelos híbridos na educação. Novas Tecnologias Digitais: Reflexões sobre mediação, aprendizagem e desenvolvimento*, Curitiba: CRV, 2017, p.23-35.

PASQUALETTO, T. I., VEIT, E. A., & ARAUJO, I. S. (2017). Aprendizagem Baseada em Projetos no Ensino de Física: uma Revisão da Literatura. *Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências*, 17(2), 551–577.

PEREIRA, T. A. et al.. Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação por Professores da Área da Saúde da Universidade Federal de São Paulo. *Revista Brasileira de Educação Médica*, v. 40, n. 1, p. 59–66, jan. 2016. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2017172551>

ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: Artmed Editora, p. 8 Artmed, 1998.

VALENTE, J. A. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. *Educar em Revista*, n. 4, p. 79 – 97, 2014.