

INOVAÇÃO CIENTÍFICA: UMA TEMÁTICA RELACIONADA À REMEDIAÇÃO AMBIENTAL DENTRO DAS AULAS DE QUÍMICA

Michael Costa da Rosa^{*1(IC)}; Vitória Schiavon da Silva^{3(PG)}; Paola Bork Abib^{4(PG)}; Bruna Adriane Fary^{4(PQ)}; Bruno dos Santos Pastoriza^{5(PQ)}.
michaeldarosa24@gmail.com

^{1,2,3,4,5} Universidade Federal de Pelotas

Palavras-Chave: Inovação; Remediação ambiental; Análise de conteúdo

Área Temática: Inovação; meio ambiente e escola

RESUMO: O presente trabalho trata-se de uma análise realizada a partir de uma aula denominada “Atividade experimental - Investigando como conter e retirar óleo do mar” realizada em uma escola na cidade de Pelotas/RS. A investigação teve como objetivo identificar nas aulas de Química do Ensino Médio, as percepções dos alunos acerca da temática de inovação relacionada à remediação ambiental. Isto ocorreu por meio de questionários pré e pós-atividade, categorizando as respostas a partir da análise de conteúdo de Bardin (1977). De maneira geral, observou-se que as temáticas de inovação e remediação ambiental parecem não ser um tema abordado frequentemente dentro das aulas de Química, além de identificar que quando apresentados a essa temática, os alunos ainda assim buscam solucionar o problema da retirada do óleo do mar em uma concordância a respeito da importância da inovação para o meio ambiente, como também para sociedade.

INTRODUÇÃO

A iniciação científica pode ser entendida como uma modalidade de pesquisa em que os alunos da graduação iniciam sua trajetória na prática científica, a qual possui um papel de grande importância para formação do aluno, uma vez que, neste processo começa seu contato com a pesquisa, produção textual, inovação de materiais, ferramentas e metodologias dentro de uma respectiva área de atuação (TENÓRIO e BERARDI, 2010). Neste sentido, este trabalho foi desenvolvido a partir do “Projeto Conceitos Fundamentais da Ciência: um percurso epistemológico”, que se caracteriza como um projeto de iniciação científica, tendo como uma de suas atividades aproximar as discussões sobre a produção de conhecimentos da ciência química a partir da inovação e remediação ambiental.

Sobre o termo inovação, há inúmeras concepções que podem ser atribuídas, uma vez que no decorrer dos anos foram surgindo novos conceitos e finalidade para inovação (LU et al., 2019). Nesta perspectiva, para Lundvall (2005), inovação pode ser compreendida como novas combinações, sendo distinta da invenção pelo aspecto da comercialização ao mercado, já Gerometta et al. (2005) diz que a inovação significa



a solução de um problema tecnológico, utilizada pela primeira vez, compreendendo a introdução de um novo produto. Para Lu et al. (2019), a inovação está relacionada com aquilo que é novo e melhorado e está conectado à ciência, tecnologia e invenção. Ademais disso, Brito et al. (2009, p. 5) relata que

a inovação tecnológica de processo refere-se a um processo tecnologicamente novo ou substancialmente aprimorado, que envolve a introdução de tecnologia de produção nova ou significativamente aperfeiçoada, assim como de métodos novos ou substancialmente aprimorados de manuseio e entrega de produtos.

Contudo, surgem algumas problematizações quando se busca compreender como seria a ideia de inovação dentro do ensino, e mais especificamente do Ensino de Química. A inovação, em geral, não possui um conceito específico para cada área da sociedade. Sobre a educação, os autores que trabalham com a inovação dentro do ensino trazem concepções e finalidades que mais se aproximam com a educação, para que assim se possa obter uma ideia do que seria esta inovação dentro dessa área. Mitruilis (2013), relata que a inovação no ensino seria introduzir em determinado meio algo que foi inventado, com o intuito de melhorar aquilo que existe, Monteiro e Smole (2010), relatam que a inovação no ensino seria um método de ensino alternativo dentro da educação. Ainda, Carrier (2017), diz que a inovação dentro do ensino é abordar ideias, práticas, produtos e serviços que mudam o sistema, no qual são introduzidos.

O decreto nº10.534, de 28 de outubro de 2020, propõe a inclusão das discussões sobre inovações na educação. A Política Nacional de Inovação foi imposta pelo governo do Brasil com o objetivo de ser a base para a organização das atividades que estão relacionadas a inovação. Diante disso, uma das suas estratégias para levar este tema as escolas, visa promover a formação continuada dos docentes nos diferentes níveis, com enfoque em metodologias de aprendizagem centradas no aluno, promovendo a inovação e o empreendedorismo (BRASIL, 2020).

Neste sentido, as problemáticas ligadas à remediação ambiental estão sendo discutidas por meio de inovações tecnológicas originadas nos principais laboratórios de Química em todo o mundo, incluindo também os laboratórios universitários. O contexto de remediação está ligado às práticas realizadas para minimizar e libertar materiais perigosos que ponha em risco a saúde humana e o meio ambiente. Este tipo de ação pode ser aplicado ao solo, águas subterrâneas, águas de superfície e sedimentos, ademais disso, o termo remediação pode ser aplicado nas ações realizadas como respostas a uma libertação de material que coloca em risco a saúde dos seres humanos além do meio ambiente (CRUZ, 2013).

Visto isso, o presente trabalho tem como objetivo identificar nas aulas de Química do Ensino Médio as percepções dos alunos acerca da temática de inovação

relacionada à remediação ambiental através de uma prática experimental denominada “Atividade experimental - Investigando como conter e retirar óleo do mar”.

METODOLOGIA

Esta atividade foi realizada em uma Escola Municipal da cidade de Pelotas, com uma turma 16 estudantes do segundo ano do Ensino Médio, na qual foi desenvolvida uma atividade experimental a partir de uma abordagem investigativa. Para iniciar a atividade, foi simulada uma notícia sobre um vazamento de óleo no porto de Rio Grande (cidade próxima e reconhecida pela presença de navios com carga de petróleo). O incidente teria ocorrido durante o abastecimento de uma embarcação no terminal Termas, resultando no contato de cerca de 3 mil litros de petróleo com a água. A Fundação Estadual de Proteção Ambiental (Fepam) estava lidando com o caso, mas os alunos da disciplina de *Práticas em Laboratório* da escola foram envolvidos para encontrar soluções alternativas de remoção da substância responsável pelos impactos ambientais.

A atividade tinha como objetivo principal, trabalhar com os alunos as temáticas de inovação e remediação ambiental a partir do conteúdo químico de separação de misturas, que tinha a finalidade de realizar a separação da mistura de óleo e água. Ao término da aula, exibiu-se um vídeo destacando os materiais inovadores utilizados na remediação ambiental, com foco na purificação da água para a remoção de poluentes. Essa apresentação permitiu aos alunos conhecer as pesquisas mais recentes conduzidas em universidades, explorando as conexões entre esses estudos e a inovação. Para o desenvolvimento da atividade, a turma foi dividida em grupos para que assim houvesse uma melhor organização e comunicação entre os alunos. Nesse cenário, foram elaboradas questões pré e pós-atividade, com o intuito de identificar os sinais dos conhecimentos prévios e daqueles desenvolvidos pelos alunos em relação à inovação e remediação, à medida que ocorreu a atividade. O questionário inicial (Quadro 1) desenvolvido antes da atividade apresentava duas questões: a pergunta 1 tem como objetivo trazer a introdução da inovação e observar os conhecimentos prévios dos alunos; a pergunta 2 busca perceber se os alunos estão cientes da ocorrência das novas pesquisas em desenvolvimento e se estão atualizados sobre as novas pesquisas desenvolvidas dentro das universidades. O segundo questionário (Quadro 1) desenvolvido após a atividade, apresentava também o total de duas questões: a pergunta 1 apresenta uma possibilidade de reflexão aos alunos a respeito da remediação ambiental e sua finalidade; a pergunta 2 procura identificar se os alunos demonstram interesse pelas pesquisas realizadas na universidade.


Quadro 1: Questionário inicial e final entregue aos alunos

Questionário inicial	Questionário final
1- Você acredita que a Ciência ao produzir inovações pode auxiliar na resolução desse problema?	1- Você acredita que ao pensar sobre um modo de remover um contaminante da água (como exemplo do óleo), está se pensando maneiras de evitar ou remediar a poluição? Comente.
2- Você considera importante o desenvolvimento de novas pesquisas capazes contribuir com maneiras de evitar ou minimizar a poluição do meio ambiente? Por quê?	2- Você acredita que as inovações produzidas nos laboratórios de pesquisa em Química podem contribuir para melhorar o cotidiano das pessoas? De que forma?

Os questionários foram explorados com base na análise de conteúdo, que Bardin (1977), descreve como um conjunto de técnicas de análises de comunicações, classificada como um método empírico, que serve para investigar mensagens (respostas) dos investigados. Ademais disso, não há uma maneira correta de análise de conteúdo. Os documentos e objetivos dos investigadores podem ser diferentes procedimento para analisar, conforme trata o assunto. Vale destacar que o objetivo da análise de conteúdo é a dedução de conhecimentos relativos do emissor da mensagem (BARDIN, 1977).

Para isso, Bardin (1977), traz e sugere três momentos para a análise das mensagens, que são: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados. A pré-análise é a fase que envolve a organização do documento para que os investigados respondem, ou seja, corresponde a um período de sistematização de ideias e preparo de documentos. Este momento possui três tarefas: a seleção dos documentos a serem submetidos à análise, a formação das hipóteses e objetivos, e a elaboração dos indicadores que fundamentaram a interpretação final.

No contexto deste estudo, a fase de pré-análise ocorreu durante reuniões semanais, onde se debatia a estrutura do roteiro da atividade. Para o desenvolvimento, optou-se por questões pré e pós-experimentos a fim de avaliar qualquer indício de aprendizado decorrente da atividade. As perguntas delineadas no roteiro tinham a intenção de explorar tópicos relacionados à inovação e remediação, alinhando-se com um dos objetivos da aula, que era abordar esses temas. O indicador central para a interpretação final foi a confirmação ou refutação das formas pelas quais a inovação pode impactar o cotidiano da sociedade, bem como a conexão entre a remediação ambiental e prevenir ou remediar a poluição.

O momento da exploração do material se refere à codificação das respostas. No caso a codificação está relacionada a uma transformação das informações brutas,



ocasionando em recortes, agregação e enumeração, pois desta maneira, permite atingir uma representação do conteúdo, ou da sua expressão, esclarecendo o investigador acerca da característica do texto, que podem servir como índice. Vale ressaltar que essa codificação acarreta o surgimento de unidade de registro (palavras, temas, personagem e acontecimento) e unidade de contexto. A organização da codificação, pode ser classificada em três escolhas: escolha das unidades, escolha das regras de contagem, escolha das categorias. Desta maneira, foi efetuada a codificação de regra de enumeração das respostas de cada grupo, para que deixasse suas respostas anônimas, portanto os alunos foram enumerados como G1, G2, G3 e assim por diante.

Sobre os tratamentos dos resultados obtidos, é o momento em que os resultados são tratados e validados. Assim ocorre a interpretação dos resultados. Para organizar as respostas, Bardin (1977) sugere a categorização, que está relacionada a uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, a partir de uma diferenciação e a posteriori por um reagrupamento das respostas, com critérios prévios definidos, fazendo uma divisão para cada, que apresenta caracteres comuns dos elementos. Baseado nisso, para os tratamentos dos resultados desse estudo, foram construídas três categorias, que apresentam elementos comuns nas respostas de cada grupo. Cada categoria apresenta um elemento diferente. As categorias foram intituladas como: i. Solução da problemática ii Solução da problemática relacionando os métodos de separação iii. Concordância com as discussões propostas nos questionamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Quadro 2: Respostas dos grupos em relação ao questionário inicial

Grupos	Respostas iniciais 1	Respostas iniciais 2
G1	Usar uma simples corda com sabão, deveria conter o óleo e isso facilitaria a limpeza/remoção do óleo.	Porque com novas pesquisas haverá uma grande facilidade no cuidado com o meio ambiente.
G2	Inovar os navios, para mais embarcações seguras para o meio ambiente.	Com a tecnologia pode evitar mais poluições prejudicadas pelo óleo.
G3	Com o avanço da ciência podemos produzir novas inovações tecnológicas que podem ajudar futuramente com mais facilidade.	Com o desenvolvimento de novas pesquisas vai nos ajudar a prevenir e até mesmo a resolver problemas ambientais.



G4	Auxilia em ter mais soluções para retirar o óleo do mar, ou pode facilitar esse processo.	De acordo com as pesquisas vão aumentando ficando mais fácil de compreender o meio ambiente, e assim ajudá-lo.
----	---	--

Quadro 3: Respostas dos grupos em relação ao questionário final

Grupos	Respostas final 1	Respostas final 2
G1	Sim, porque tirar esse óleo que o ser humano levou até o mar/oceano/rio, que é muito prejudicial ao meio ambiente, então sim se tirar esse óleo vai melhorar/ajudar no meio ambiente.	As inovações químicas normalmente contribuem muito no cotidiano do ser humano, como nos nossos medicamentos, tratamento de água e higienização de alimentos etc.
G2	Não, pois remover um contaminante da água é apenas tratar a poluição, e não a evitar de acontecer.	Podem contribuir com uma infinidade de coisas, como inovações no descarte de lixo, descontaminação da água etc.
G3	Remediar, pois, tudo que fazemos acabam poluindo em todos os processos.	Melhorar nosso cotidiano como melhorar a pureza do mar e da água.
G4	Remediar a situação, pois pensando na retirada do contaminante da água, como filtração, isso não previne que a água não seja contaminada novamente.	Podem contribuir ajudando os alunos a pensar sobre a situação atual e assim saber agir da maneira correta.

Ao analisar a pergunta inicial 1, é possível evidenciar que todos os grupos se concentraram em propor soluções que poderiam contribuir para a remoção do óleo da água. Dessa observação, percebe-se que o G1, G2 e G3 desviaram o foco de suas respostas, deixando de abordar as razões e os benefícios da inovação científica na resolução desse problema. Em vez disso, limitaram-se a discutir diferentes formas de solucionar a situação por meio da inovação científica. Em contraposição a isso, o G4 apresenta uma abordagem que se distingue das demais em relação à pergunta proposta. Seu argumento direcionado para uma perspectiva na qual a inovação desenvolvida pela ciência é vista como uma ação que amplia a capacidade de resolver problemas ambientais, destacando os métodos de separação de misturas como uma forma de remediação.



Referente à pergunta inicial 2, observa-se que os estudantes confirmam a importância da inovação nas ações de remediação, resultando em tratamentos mais eficazes e na redução das repetições dos processos que afetam o meio ambiente. No entanto, não menciona se estão familiarizados com as pesquisas realizadas na universidade, indicando uma possível falta de conhecimento sobre o assunto. Diante desse cenário, nota-se que os grupos atingiram parcialmente o objetivo esperado para esta pergunta, concordando com a relevância da inovação na formulação de estratégias de melhoria.

Quando se trata de soluções, isso se refere à maneira de resolver um caso ou problema, sem necessariamente oferecer uma justificativa para o potencial de solução do problema (FERREIRA, 2010). De tal modo, vale salientar que há uma demonstração de preocupação com o fato de remediar. Desta forma, identifica-se uma ocorrência de ação de reflexão, pois houve uma criticidade antes para responder os questionários, atingindo um dos objetivos da inovação no ensino e da inovação pedagógica, que visa uma formação de cidadãos mais críticos, com maior responsabilidade, que sejam ativos na resolução de problemas e que saibam utilizar e gerenciar as inovações (BRASIL, 2018).

Ademais, analisando as respostas sobre as perguntas finais 1 e 2, assim como nas respostas sobre a pergunta inicial 2, evidencia-se que para eles, a inovação possui uma importância para os métodos de separação, contudo é possível que o conceito de inovação não esteja claro e isso resultou em respostas rasas.

Compreende-se que a separação de misturas é um assunto da Química que vem sendo abordado há diversos anos. Conforme avanços das pesquisas nos dias de hoje, as técnicas de separação de misturas estão cada vez mais tecnológicas, inovadoras e minuciosas. De acordo com Friggi e Chitolina (2018, p.3)

na maioria das vezes, o conteúdo de separação de misturas é transmitido pelo professor ou exposto nos livros didáticos como unidade isolada, não realizando nenhuma ligação com os conteúdos necessários para uma melhor compreensão.

Por contraponto, a inovação, mais especificamente a inovação pedagógica, discute implicações nas mudanças das práticas pedagógicas, na qual essas mudanças envolvem sempre um posicionamento crítico e explícito, diferenciando das práticas tradicionais, ocasionando uma construção de um conhecimento e diferenciação dos tipos de separação de misturas, não sendo apenas listado e transmitido (FINO, 2008).

Vendo as respostas dos alunos, percebe-se que essas temáticas ainda estão distantes das discussões e assuntos abordados em seus cotidianos. Assim, desenvolvem suas respostas baseados em nos conhecimentos prévios que têm a respeito, sem um embasamento mais complexificado para justificar. Consequentemente, relatam maneiras de auxiliar a resolução do problema discutido



ao invés de justificar sua opinião sobre o auxílio que pode ter ou não das pesquisas inovadoras, relato que se esperava obter dos demais alunos. Porém, a concordância mostra que os alunos de certa forma estão sendo informados sobre como a inovação pode impactar não só o meio ambiente, como também outros setores, assim felizmente os grupos atingiram parcialmente o objetivo da pergunta, demonstrando clareza sobre o que estavam justificando.

Além do mais, é possível visualizar nas respostas referentes às perguntas iniciais, que eles afirmam através de exemplificação o auxílio que produções inovadoras possuem na resolução de problemas ambientais, como também a importância do desenvolvimento de novas pesquisas. Vale salientar que as perguntas finais 1 e 2 têm a característica de ser uma pergunta indutiva, que estão relacionadas a uma pergunta “influenciada”. Assim seu objetivo visa induzir a resposta desejada, como também sugestiva, ou seja, sugere a resposta correta, além de conter uma estrutura de resposta antecipada. A palavra indutiva por si só busca com que haja uma concordância entre a pessoa que perguntou e a quem respondeu (MACKAY, 2001), porém com este intuito, acabou-se limitando as respostas dos alunos, tendo um enfoque somente na concordância dos alunos a respeito das inovações científicas.

De modo geral, relacionando-se o questionário inicial com o questionário final, observa-se que há uma reformulação nas ideias dos respectivos alunos. Após a realização da atividade se identifica que eles responderam as denominadas perguntas com um pensamento voltado para a prática que foi proposta, gerando uma resposta mais racional, não voltada para seus conhecimentos prévios, mas sim para o conhecimento obtido durante a atividade. Sendo assim, adotaram informações por meio dos sentidos, relacionado com um pensamento científico, ou seja, no questionário final os alunos formularam suas respostas a partir de uma construção de pensamento por meio da prática efetuada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As temáticas de inovação e remediação ambiental parecem não ser temas abordados frequentemente dentro das aulas de Química, mesmo que as inovações possuam potencialidades que podem trazer uma melhor compreensão dos assuntos de Química aos alunos, como discutidos por alguns autores como Debeauvais (1974), Macías (2005), e Ghanem (2012). Percebeu-se isto nas respostas iniciais que ambos os grupos trouxeram. Eles não abordaram as justificativas de porque essas soluções inovadoras podem auxiliar e facilitar a remediação ambiental.

Contudo, pelas análises de conteúdo realizadas, foi possível identificar que os alunos reconhecem a relevância que a inovação possui para ações de remediação ambiental, como também para a sociedade, mesmo que esses temas não sejam



abordados diretamente e aprofundados na sala de aula. Por consequência disso, este texto ressalta a importância de realizar aulas abordando essas temáticas com as turmas, pois desta forma, poderá ser trabalhado assuntos que podem ser importantes para alunos, que tratam de questões de suas vivências, trazendo para as aulas de Química um tema social que corrobora para a manutenção da vida no planeta. Neste sentido, entende-se que o âmbito escolar, é um local onde os futuros cidadãos realizam seus primeiros passos para sua conscientização em relação aos cuidados com o meio ambiente. É na escola que o aluno dá sequência ao seu processo de socialização e, desta maneira, possui um papel social importante quanto a educação ambiental dos alunos (DA SILVA, 2017).

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Tradução: Luís A. Reto e Augusto Pinheiro. 70. ed. Lisboa: Edições, 1977. 229 p. Disponível em: <LAURENCE_BAROIN-livro_analise-libre.pdf (d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net)> Acesso em: 22 maio 2023.

BRASIL. Decreto-lei nº10.534, de 28 de outubro de 2020. Dispõe sobre a Política Nacional de inovação. Disponível em: <D10534 (planalto.gov.br)> Acesso em: 15 jul. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <Base Nacional Comum Curricular - Educação é a Base (mec.gov.br)> Acesso em: 30 ago. 2023.

BRITO, E. P. Z. et al. Inovação e o Desempenho empresarial: lucro ou crescimento? **Rae-Eletrônica**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 1-24, dez./jan. 2009. Disponível em: <inovaçãoooucrescimento> Acesso em: 06 jul. 2023.

CARRIER, N. How educational ideas catch on: the promotion of popular education innovations and the role of evidence. **Educational Research**, Londres, v. 59, n. 2, p. 228-240, jul./mar. 2017. Disponível em: <How educational ideas catch on> Acesso em: 08 jul. 2023.

CRUZ, V. D. **Remediação Ambiental**. 2013. 67 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Curso de pós-graduação em Engenharia Química, Instituto Superior de Engenharia do Porto, Porto, 2013. Disponível em: <Repositório Científico do Instituto Politécnico do Porto: Remediação Ambiental (ipp.pt)> Acesso em: 05 jun. 2023.

DA SILVA, H. O. A importância da educação ambiental no âmbito escolar. **Revista Interface (Porto Nacional)**, Tocantins, v. 12, n. 12, p. 163–172, dez./fev. 2017. Disponível em: <Vista do A IMPORTÂNCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ÂMBITO ESCOLAR (uft.edu.br)> Acesso em: 15 jun. 2023.



DEBEAUVAIS, M. The popularity of the idea of innovation: a tentative interpretation of the texts. **Prospects**, Genebra, v. 4, n. 4, p. 494-502, dec.1974. Disponível em: <ERIC - EJ113360 - The Popularity of the Idea of Innovation: A Tentative Interpretation of the Texts, Prospects, 1974 (ed.gov)> Acesso em: 15 jun. 2023.

FRIGGI, D. A.; CHITOLINA, M. R. O ensino de processos de separação de misturas a partir de situações-problemas e atividades experimentais investigativas. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 13, n. 5, p. 388-403, jan./jul. 2018. Disponível em: <Vista do O ENSINO DE PROCESSOS DE SEPARAÇÃO DE MISTURAS> Acesso em: 01 jul. 23.

FERREIRA, A. B. H. **Mini Aurélio: O dicionário da língua portuguesa**. 8. ed. Curitiba: editora positivo, 2010. 856 p. Acesso em: 06 ago. 2023.

FINO, C. N. Inovação pedagógica: significado e campo (de investigação). **Educação em tempo de mudança**, Madeira, v. 10 n. 3 p. 277-287, jun. 2008. Disponível em: <Microsoft Word - Inovação Pedagógica - significado e campo (uma.pt)> Acesso em: 30 ago. 2023.

GEROMETTA, J. et al. Social Innovation and civil society in urban governance: Strategies for an inclusive city. **Urban studies**, Berlin, v. 42, n. 11, p. 2007-2021, oct. 2005. Disponível em: <Social Innovation and Civil Society in Urban Governance:> Acesso em: 05 jul. 2023.

GHANEM, E. Inovação educacional em pequeno município: o caso Fundação Casa Grande (Nova Olinda, CE, Brasil). **Educação em revista**, Minas Gerais, v. 28, n. 3, p. 103-124, jan./set. 2012. Disponível em: <Inovação educacional> Acesso em: 15 jun. 23.

LU, Y. C. et al. Definição da inovação no âmbito da pesquisa Brasileira: Uma análise semântica. **RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, v. 17, n. 1, p. 1-22, aug. 2019. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es>> Acesso em: 05 jul. 2023.

LUNDVALL, B. A. **Innovation policy and knowledge management in the learning economy**. 1 ed. Indiana: Purdue University Press, 2005. 464 p. Disponível em: <Learning and Knowledge for the Network Society - Google Livros> Acesso em: 05 jul. 2023.

MACÍAS, A. B. Una conceptualización integral de la innovación educativa. **Innovación Educativa**, Distrito Federal, v. 5, n. 28, p. 19-31, set./oct. 2005. Disponível em: <Redalyc.Unaconceptualizacióncompreensiva de lainnovación educativa> Acesso em: 15 jun. 2023.

MACKAY, I. **Aprendendo a perguntar**. Tradução: Márcia C. N. Leme. 1. ed. São Paulo: Nobel, 2001. 69 p. Disponível em: <Aprendendo a perguntar – Você S.A. - Ian Mackay - Google Livros> Acesso em: 10 ago. 2023.



MITRULIS, E. Ensaio de inovação no ensino médio. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 116, p. 217-244, jul. 2013. Disponível em: <SciELO - Brasil - Ensaio de inovação no ensino médio Ensaio de inovação no ensino médio> Acesso em: 15 jun. 2023.

MONTEIRO, L. P.; SMOLE, K. S. Um caminho para atender às diferenças na escola. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 36, n. 1, p. 357-371, abr. 2010. Disponível em: <Um caminho para atender às diferenças na escola (fcc.org.br)> Acesso em: 08 jul. 2023.

TENÓRIO, M. P.; BERARDI, G. Iniciação científica no Brasil e nos cursos de medicina. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v. 56, n. 4, p. 390-393, nov. 2010. Disponível em: <Iniciação Científica> Acesso em: 25 jun. 2023.