



METODOLOGIA CIENTÍFICA: MINICURSO REALIZADO POR UM CLUBE DE CIÊNCIAS DURANTE A PANDEMIA

*METODOLOGÍA CIENTÍFICA: MINICURSO IMPARTIDO POR UN CLUB DE
CIENCIAS DURANTE LA PANDEMIA*

*SCIENTIFIC METHODOLOGY: MINI-COURSE HELD BY A SCIENCE CLUB
DURING THE PANDEMIC*

Matheus Felipe dos Reis Rodrigues¹

Fernanda de Jesus Costa²

Resumo:

O presente trabalho objetiva relatar o desenvolvimento de um minicurso sobre o método científico promovido pelo Clube de Ciências da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG – Unidade Ibirité) com estudantes do Ensino Médio de algumas instituições de ensino da Região Metropolitana de Belo Horizonte. O minicurso foi realizado em cinco dias de maneira síncrona e assíncrona no ambiente virtual na plataforma Google Meet em decorrência da pandemia da Covid-19. Para atingir seu objetivo, foi adotada a metodologia de Ensino por Investigação para apresentar algumas temáticas atuais da área de Biologia de grande relevância social, econômica e ambiental. Outras plataformas virtuais como *Mentimeter* e *Google Forms* foram utilizados para proporcionarem um processo mais atrativo e prático no desenvolvimento do curso. Ao final, foi observado que os estudantes tiveram interesse pelo conteúdo e sinalizaram aspectos positivos sobre as metodologias adotadas e as temáticas abordadas, porém, a falta de acesso à internet de qualidade foi um fator que dificultou a participação assídua dos participantes.

Palavras-chave: Método Científico; Clube de Ciências; Ensino Remoto; Biologia.

¹ Estudante de Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade do Estado de Minas Gerais – Unidade Ibirité. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4469-2534>. e-mail: matheus.1392950@discente.uemg.br - matheusfelipe2552@gmail.com

² Bióloga, Mestre em Ensino e Doutora em Educação. Departamento de Ciências Biológicas – UEMG – Ibirité. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1517-8931>, e-mail: fernanda.costa@uemg.br

Abstract:

The present work aims to report the development of a mini-course on the scientific method promoted by the Science Club of the Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG – Ibirité Unit) with high school students from some educational institutions in the Metropolitan Region of Belo Horizonte. The mini-course was held in five days synchronously and asynchronously in the virtual environment on the Google Meet platform as a result of the Covid-19 pandemic. To achieve its objective, the methodology of Teaching by Investigation was adopted to present some current themes in the Biology area of great social, economic and environmental relevance. Other virtual platforms such as Mentimeter and Google Forms were used to provide a more attractive and practical process in the development of the course. In the end, it was observed that the students were interested in the content and signaled positive aspects about the methodologies adopted and the themes addressed, however, the lack of quality internet access was a factor that made it difficult for the participants to participate.

Keywords: Scientific Method; Science Club; Remote Teaching; Biology.

Resumen:

El presente trabajo tiene como objetivo relatar el desarrollo de un mini-curso sobre el método científico promovido por el Club de Ciencias de la Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG – Unidad Ibirité) con estudiantes de secundaria de algunas instituciones educativas de la Región Metropolitana de Belo Horizonte. El minicurso se realizó en cinco días de manera sincrónica y asincrónica en el ambiente virtual en la plataforma Google Meet a raíz de la pandemia del Covid-19. Para lograr su objetivo, se adoptó la metodología de Enseñanza por Investigación para presentar algunos temas actuales en el área de Biología de gran relevancia social, económica y ambiental. Se utilizaron otras plataformas virtuales como Mentimeter y Google Forms para brindar un proceso más atractivo y práctico en el desarrollo del curso. Al final, se observó que los estudiantes se interesaron por el contenido y señalaron aspectos positivos sobre las metodologías adoptadas y los temas abordados, sin embargo, la falta de acceso a internet de calidad fue un factor que dificultó la participación de los participantes.

Palabras clave: Método científico; Club de Ciencias; enseñanza a distancia; Biología.

Introdução

O ensino de Biologia pode ser caracterizado por apresentar diversas temáticas que se relacionam com o nosso cotidiano, como, por exemplo, os processos químicos e fisiológicos que acontecem no corpo humano, os ciclos biogeoquímicos que ocorrem no meio ambiente para a manutenção dos ecossistemas, o desenvolvimento e aplicação de novas tecnologias (para os processos industriais e de sustentabilidade), dentre outros (Rodrigues et al., 2021). Se espera como resultado dos processos de ensino e aprendizagem de Biologia o favorecimento da alfabetização científica e que os estudantes consigam compreender e atuar de forma crítica e consciente na sociedade.

Nesse sentido podemos destacar a alfabetização científica como um importante fator no ensino de Biologia para que os estudantes compreendam os conceitos resultantes das práticas de pesquisa, aproximando assim a ciência investigativa/pesquisadora dos futuros cidadãos (estudantes). A alfabetização científica caracteriza-se como a capacidade de organizar o pensamento de forma lógica para a construção de uma criticidade em relação ao mundo onde o sujeito se encontra inserido (Sasseron, Carvalho, 2011). Já Chassot (2003) destaca que ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza, e seria um analfabeto científico aquele incapaz de realizar esta leitura. Menezes, Schoeder e Silva (2012) também destacam que a alfabetização científica contribui para que os estudantes consigam compreender e intervir socialmente no ambiente em que se encontram.

Para Sasseron e Machado (2017), “o alfabetizado cientificamente compreende de que modo os conhecimentos científicos estão ligados à sua vida e ao planeta, participando de discussões sobre problemas que afetam a sociedade.” Ou seja, espera-se que os conhecimentos adquiridos no ensino de Biologia tenham aplicação prática na vida do estudante frente a fenômenos que ocorrem tanto na esfera natural empírica quanto social, econômica e cultural. Conforme a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), os conhecimentos adquiridos na área de Ciências da Natureza (Química, Física e Biologia) e suas tecnologias devem permitir que o estudante consiga construir e utilizar os conhecimentos específicos para argumentar, propor soluções e enfrentar desafios locais e/ou globais, ou seja, a BNCC propõe que ocorra a alfabetização científica.

Ao considerarmos a alfabetização científica como um aspecto relevante para o ensino de Biologia, é necessário destacar um ponto primordial nesse debate, que se refere à metodologia científica e sobre como fazer ciência. É preciso trabalhar com os estudantes aspectos sobre a construção da Ciência assim como aqueles relacionados aos mitos científicos (MARQUES, 2016). Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) sinalizam que o ensino de Ciências Naturais deve permitir o contato e a vivência do estudante com o método científico (BRASIL, 2000). Dentro da BNCC a vivência do método científico também é explorada, como pode ser verificado na competência EM13CNT301, que destaca: “Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar

instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.” (BNCC, pág 545)

Desta forma, é importante que as atividades propostas no ensino de Biologia para o Ensino Médio estejam articuladas com as orientações da BNCC, ou seja, que estas incentivem a compreensão prática e efetiva do método científico. Nesse sentido, Sasseron e Carvalho (2011) afirmam que o ensino de Biologia deve possibilitar que os discentes criem hipóteses para as situações apresentadas e consigam argumentar de forma coerente em relação aos temas apresentados. Nesse contexto, uma estratégia promissora para a discussão de aspectos relacionados a temáticas das Ciências da Natureza e ao método científico é o Ensino por Investigação desenvolvido pelos Clubes de Ciências.

O Ensino por Investigação, segundo Trivelato e Tonidandel (2015, p. 102), pode ser compreendido como uma metodologia formativa que possibilita ao estudante "a manipulação de materiais e ferramentas para a realização de atividades práticas, a observação de dados e utilização de linguagens para comunicar aos outros suas hipóteses e sínteses". Além disso, é uma estratégia que busca romper com a proposta de ensino exclusivamente tradicional que vem sendo desenvolvida na maioria das escolas, onde o ensino de Ciências e Biologia é realizado por proposições científicas, na forma de definições, leis e princípios, sem uma efetiva problematização e conseqüentemente sem promover um diálogo efetivo entre o mundo real as evidências e teorias científicas (MUNFORD, LIMA, 2007).

Já um Clube de Ciências pode ser considerado um espaço para o desenvolvimento da educação científica, uma vez que os estudantes participam e desenvolvem atividades investigativas que se relacionam com o entendimento do mundo natural, social, cultural e pessoal (TOMIO, HERMANN, 2019). Os Clubes podem ser caracterizados como contextos de educação não formal, que acontece por vezes em interface com os estudantes em contraturno, ou seja, apresenta relação direta com a educação formal (SCHMITZ, TOMIO, 2019).

Os Clubes de Ciências também podem ser entendidos como espaços de relevância para o debate da educação científica (TOMIO, HERMANN, 2019) e destacam-se por apresentar como aspecto central o desenvolvimento do espírito investigativo dos estudantes junto ao estímulo de atividades que despertem a curiosidade e a criticidade (COUTO, PORTELA, LARANJEIRAS, 2017). Menezes, Schoeder e Silva (2012) também pontuam que um Clube pode ser uma estratégia relevante para o desenvolvimento da alfabetização científica.

De uma maneira geral, as atividades de um Clube de Ciências acontecem de forma presencial e no contraturno. Os estudantes participantes são denominados clubistas, sendo considerados os protagonistas nos processos. Em 2019, um Clube de Ciências – denominado Clube de Ciências BIOTEC - passou a ser desenvolvido por uma professora e um acadêmico do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG – Unidade Ibirité), em parceria com uma escola pública do mesmo município. Em 2020, com a pandemia da Covid-19 (SARS-CoV-2) as atividades presenciais foram suspensas e teve início na escola, como em todo o território brasileiro, o Ensino Remoto Emergencial (ERE), que se baseia na transposição do ensino presencial

para um ensino que tem as bases relacionadas ao uso de tecnologias digitais de informação e comunicação - TDIC (BARBOSA, FERREIRA, KATO, 2020).

Nesse cenário, o Clube de Ciências também teve que modificar sua proposta inicial. Foram desenvolvidas algumas atividades de maneira remota, visando contribuir com os processos de ensino e aprendizado de Biologia e para promover a alfabetização científica junto a seus participantes e demais interessados. Sendo assim, o presente relato objetiva apresentar a experiência de um minicurso sobre a metodologia científica com ênfase em temáticas da Biologia com viés investigativo realizado por um Clube de Ciências de maneira virtual.

O Ensino por Investigação em um Clube de Ciências

Muitas metodologias empregadas nos processos de ensino e aprendizagem de Biologia no ambiente escolar possuem um caráter tradicional e, quando o ERE foi estabelecido, os docentes foram obrigados a migrar esses métodos de ensino para o ambiente online (MOREIRA, HENRIQUE, BARROS, 2020). É importante destacar que a transposição do modelo presencial para o remoto não foi simples e nem fácil, pois exigiu dos docentes maior diversidade no uso de estratégias digitais que permitiriam as contribuições nos processos de ensino e aprendizagem.

Nesse contexto, o Clube de Ciências BIOTEC também teve que se adequar e das diversas estratégias existentes, optou-se pela utilização do Ensino por Investigação para o desenvolvimento de um minicurso sobre o método científico. Acredita-se que o emprego de metodologias investigativas proporciona um ambiente favorável para o protagonismo estudantil, em que os discentes são ativos na aquisição dos conhecimentos e o docente é um mediador desse processo horizontal de ensino (TRIVELATO; TONIDANDEL, 2015; MARQUES, 2016; ARAGÃO, DA SILVA, MENDES, 2019). Além disso, há certa relação do uso de atividades investigativas com o desenvolvimento da alfabetização científica nos estudantes (SASSERON, MACHADO, 2017).

Ainda justificando o uso de uma proposta investigativa pelo Clube, as atividades com esse caráter demandam do estudante um esforço interpretativo que leva a refletir, discutir, explicar e a relatar seu trabalho com os colegas. Elas ainda devem interagir com os processos de produção de conhecimentos científicos que são próprios das práticas de pesquisa, ou seja, as propostas investigativas possuem relação com um ensino com bases entrelaçadas intimamente com a discussão de aspectos próprios dos métodos de como, quando e onde fazer pesquisa.

O ensino baseado na pesquisa tem relação com a proposta de um currículo reconstrutivo em que o estímulo à curiosidade, o desenvolvimento do pensamento crítico e da autonomia do estudante são princípios dessa estratégia (FREIRE, 1996). A ideia é que o estudante seja levado a formular questionamentos e sejam agentes produtores de conhecimento a partir das orientações de um professor. Demo (2010) destaca que as contribuições do ensino aliadas à pesquisa guiam o estudante no desenvolvimento da autoria e da autonomia, inserindo-o também no mundo científico e levando à educação e à alfabetização científica.

Demo (2003) ainda indica um caminho com algumas etapas que a pesquisa escolar deveria trilhar na perspectiva do questionamento reconstrutivo. A primeira etapa desse percurso seria estimular os estudantes a terem a iniciativa de buscarem dados e informações que os auxiliem na solução dos problemas, rompendo com o paradigma de receberem tudo pronto e apenas reproduzirem os materiais existentes. No próximo passo o professor deveria incentivar os discentes a fazerem suas próprias interpretações sobre as temáticas/problemáticas apresentadas. Entre a habilidade de tomar notas de um texto e uma de construir o próprio texto, fica claro que é imperativo impulsionar a segunda, sem, no entanto, descartar a primeira. O passo seguinte é a insistência sobre a reconstrução do conhecimento, desenvolvendo a habilidade de aprender a aprender. Nesse caso, a originalidade do conhecimento produzido não é o ponto, mas sim a reconstrução própria pelo sujeito para suscitar a capacidade de formular e elaborar resultando na habilidade de se opor e contrapor.

Dessa forma, o ensino de Biologia deve articular em todos os seus espaços de execução os conhecimentos científicos com a realidade sociocultural do discente, permitindo que ele possa interpretar e produzir significados sobre o mundo no qual vive a partir dos saberes científicos estudados (TRÓPIA, 2009). É importante destacar que o ensino de Ciências e de Biologia deve favorecer a construção de conhecimentos científicos com base na participação ativa do estudante no seu processo de aprendizagem (MENEZES, SCHOEDER, SILVA, 2012).

Mesmo com os novos desafios advindos do ERE, os processos de ensino e aprendizagem de Biologia devem ser significativos, ativos e contextualizados (mesmo no ambiente virtual) para que os estudantes tenham o desenvolvimento da criticidade e um vislumbre do seu papel como futuro cidadão. É nesse cenário que o Clube de Ciências - BIOTEC buscou desenvolver atividades que resultem em conhecimentos relevantes para que os clubistas sejam capazes de atuar criticamente na sociedade na qual encontra-se inserido (MENEZES, SCHOEDER, SILVA, 2012) frente a diversos fenômenos, tanto o de ordem natural, quanto social, cultural, econômico e pessoal.

Minicurso sobre método científico

Em virtude da pandemia da Covid-19 no ano de 2020 as atividades presenciais do Clube de Ciências - BIOTEC foram paralisadas em uma escola pública no Município de Ibitiré. Buscando atender às novas demandas e enfrentar os desafios proporcionados pelo isolamento social, o Clube começou a realizar propostas de caráter instrumental e investigativo de forma online por encontros síncronos pelo Google Meet com os clubistas que haviam ingressado em 2019.

Considerando algumas discussões nesses encontros virtuais, o curso de metodologia científica foi pensado, planejado, divulgado e realizado com estudantes de vários anos escolares de algumas instituições públicas estaduais e federais de ensino da Região Metropolitana de Belo Horizonte. Este minicurso tinha o objetivo de apresentar as etapas do método científico com viés investigativo usando temáticas do ensino de Biologia para

promover a alfabetização científica e também para colaborar com os processos de ensino, aprendizagem e pesquisa.

Essa atividade foi ministrada por dois acadêmicos de Licenciatura em Ciências Biológicas sob orientação de uma professora da referida Universidade e um docente do Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG). Ela foi realizada em cinco dias, sendo quatro de encontros síncronos e um de atividade assíncrona. Anterior ao desenvolvimento do minicurso, um post foi elaborado e divulgado na rede social Instagram do Clube de Ciências – BIOTEC para atingir um público maior de participantes. As inscrições ocorreram do dia 12 a 19 de agosto de 2020, por meio de um formulário online, tendo ao final 43 inscrições. Duas turmas foram criadas conforme a disponibilidade do horário dos participantes, sendo a primeira de 14h às 15h e a segunda de 18h às 19h.

O minicurso foi realizado do dia 24 a 28 de agosto de 2020 e, durante o seu desenvolvimento, aspectos sociais e ambientais, que trariam um diálogo e debate enriquecedor, foram considerados, como: o número de casos de dengue na cidade de Belo Horizonte, o desmatamento na Floresta Amazônica, a poluição nos oceanos com plástico e o derretimento das calotas polares em decorrência do aquecimento global. Todas essas temáticas repassaram em algum ponto da apresentação e discussão sobre o que seria a ciência, observação, revisão bibliográfica, levantamento de hipóteses, realização da experimentação, análise dos dados obtidos, conclusão, teoria e lei foram pontuados tendo como exemplificação temáticas comuns do ensino de Biologia (Figuras 1 e 2).

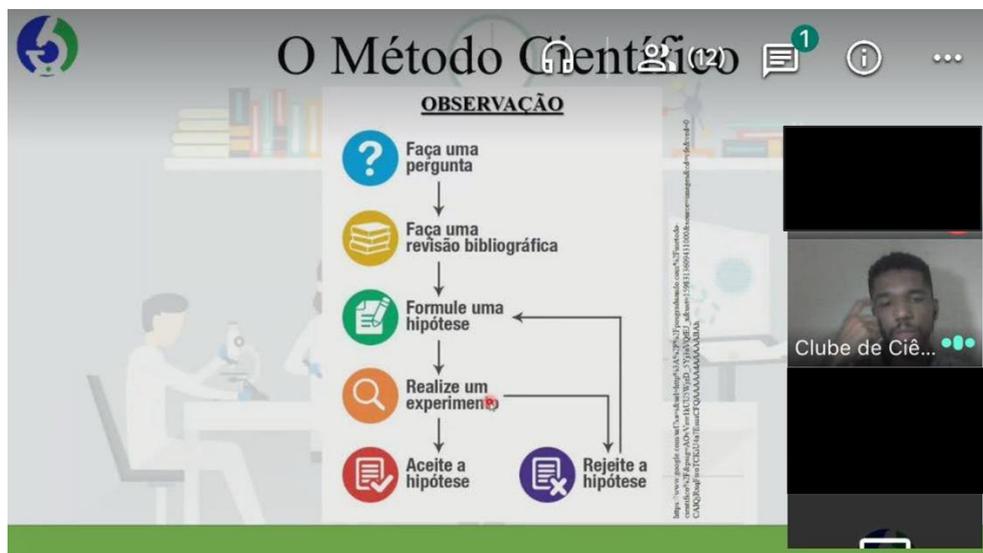


Figura 1: Apresentação das etapas básicas do Método Científico.

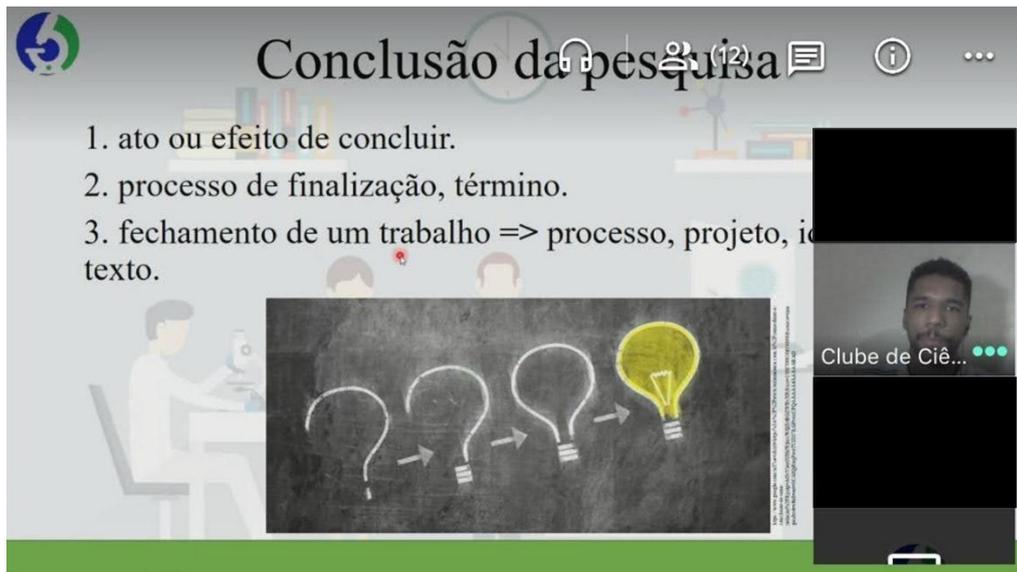


Figura 2: Debate sobre a conclusão de uma pesquisa.

As propostas elaboradas para esse minicurso se basearam nas ideias de Sasseron e Machado (2017) que destacam que o ensino de Ciências e Biologia devem proporcionar atividades problematizadoras, que apresentam relação direta com a vida dos estudantes e seu cotidiano. O uso de temáticas corriqueiras – mesmo essas se apresentando por noticiário televisivo e de sites - também tinha a finalidade de instigar os participantes a expressarem sua criatividade na elaboração de hipóteses e como poderiam testar e fazer experimentos para tais fenômenos naturais e sociais.

Podemos observar que além da elaboração de hipóteses – e discussão dessas com os demais colegas -, os participantes também apresentaram traços de criticidade na análise de dados e uma boa capacidade de argumentação que, segundo Zompero e Laburu (2011) e Rocha e Malheiro (2018), são aspectos relevantes na formação dos estudantes. Isso permite inferir que as atividades investigativas geram bons resultados no ensino (SÁ, 2009) e são estratégias relevantes para a alfabetização científica (SASSERON, MACHADO, 2017).

É importante também destacar que tais aspectos entram em concordância com as propostas desenvolvidas por um Clube de Ciências, já que na concepção de Tomio e Schoeder (2015), os Clubes podem ser considerados espaços favoráveis para a prática do pensamento científico e ainda contribuem para a Iniciação Científica Júnior. Por meio da participação das atividades de um Clube, os clubistas podem aprimorar a capacidade de questionar, observar e vivenciar o espírito de equipe, contribuindo ainda para o desenvolvimento da comunicação oral e escrita (TOMIO, SCHOEDER, RUPP, 2015).

Outro aspecto que teve destaque durante a realização do minicurso foi a Divulgação Científica e também o reconhecimento de notícias enganosas (Fake News). Esse momento foi trabalhado com maior ênfase considerando que durante a pandemia da Covid-19 muitas informações falsas sobre o vírus começaram a circular nas mídias digitais e nos meios de comunicação (DE BARCELOS, et al., 2021). Fora do ambiente escolar, os discentes precisam compreender de forma efetiva e articulada os aspectos

relacionados com a Ciência de maneira que consigam atuar criticamente nas informações que recebem sobre os fenômenos que ocorrem na sociedade. Segundo Freire (2021), a pandemia do vírus Sars-Cov-2 acrescentou nas discussões acadêmicas sobre pseudociência e negacionismo científico, visto que o conhecimento científico e a produção tecnológica passaram a ser o centro do debate público.

É nesse sentido que, durante a explicação sobre a Divulgação Científica, que deve ocorrer após as etapas básicas do método científico, foi feita uma proposta prática virtual em que foi demonstrado como realizar a busca de trabalhos confiáveis no Google Scholar, Periódicos CAPES e sites/blogs de algumas Universidade e institutos de pesquisa, como a Fiocruz e o Butantan. Nesse momento, também foi destacada a importância de realizar um bom levantamento bibliográfico da pesquisa a ser desenvolvida e sempre realizar as devidas citações aos trabalhos consultados, já que a apropriação intelectual sem os devidos créditos é considerado plágio, o que configura crime (Figuras 3 e 4).

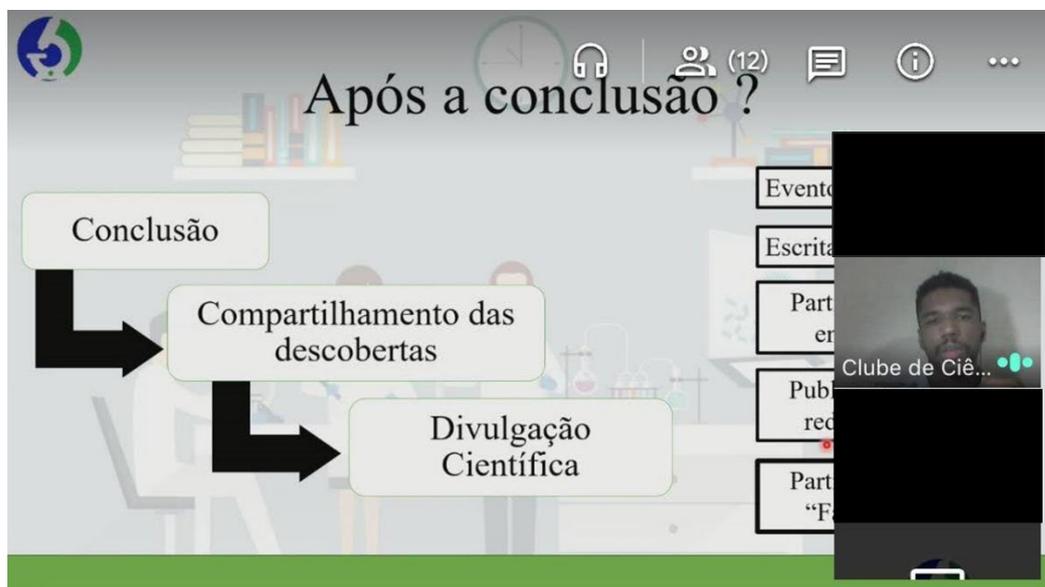


Figura 3: Apresentando o processo de pós conclusão de uma pesquisa.

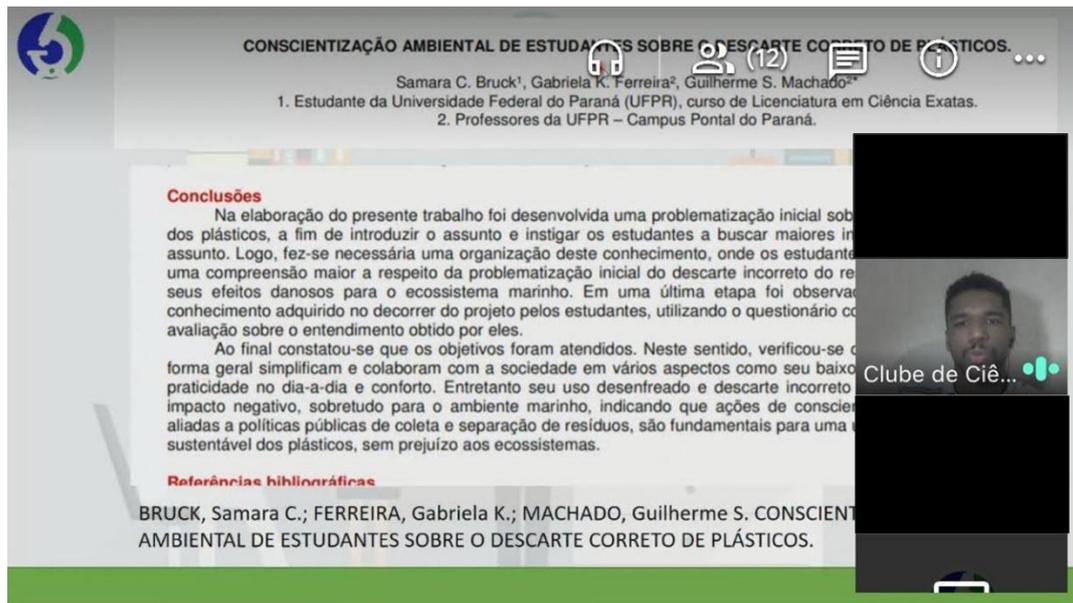


Figura 4: Demonstração prática de um artigo científico e sua devida citação.

Como parte do processo de exercitar o aprendizado do minicurso na atividade assíncrono, realizada por meio de um formulário online, foi apresentada o problema sobre o tratamento inapropriado do plástico que acaba tendo como destino quase sempre o mar. Nessa proposta os participantes deveriam descrever o que observavam – a partir de uma imagem de uma tartaruga marinha ingerindo um copo de plástico descartável -, o questionamento que poderia ser feito, as possíveis hipóteses e referências que poderiam ser consultadas sobre a temática.

Podemos observar, depois da atividade, que os participantes souberam inserir notícias, informações e artigos de sites confiáveis e que se relacionam de maneira subjetiva com as suas hipóteses elaboradas. O uso desse formulário com a proposta de permitir que os participantes desenvolvam o que aprenderam de maneira investigativa, entra em concordância com Sasseron e Carvalho (2011), que pontuam que atividades que contribuam na argumentação dos estudantes e que favoreçam a elaboração de hipóteses são de grande relevância. Além disso, atividades investigativas realizadas em Clubes de Ciências são ferramentas relevantes para a aquisição de conhecimentos (ROCHA, MALHEIRO, 2018).

Durante a realização do minicurso, a plataforma Mentimeter (<https://www.mentimeter.com>) foi adotada nos encontros síncronos como uma possibilidade de tornar mais atrativo e interativo os processos básicos da metodologia científica, apresentados aos participantes. Essa plataforma oferece tanto a possibilidade de “criar diferentes formas de slides para apresentação, quanto questões diferenciadas: perguntas de múltipla escolha e abertas, competição por quiz, ranqueamento, escalas e brainstorming (nuvens de palavras)” (GUIMARÃES, DE FREITAS, FIGUEIREDO, 2020).

Foi utilizado no minicurso somente questões abertas e nuvens de palavras. Logo no primeiro encontro síncrono com os participantes, a concepção foi coletada acerca do que

seria o método científico no modelo de nuvens de palavras – cada participante inseriu uma palavra ou frase - como as Figuras 5 e 6 demonstram abaixo:

O que é o Método Científico?

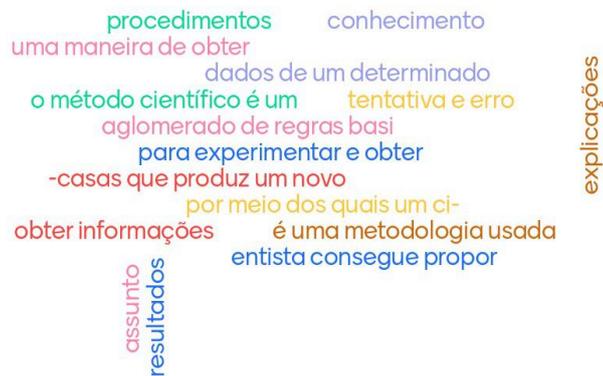


Figura 5: Concepção sobre o método científico da turma 1 (14 às 15h).

O que é o Método Científico?



Figura 6: Concepção sobre o método científico da turma 2 (18 às 19h).

Podemos observar que, de maneira geral, os participantes caracterizam o método científico como sendo algo relacionado a experimentação, estudo, conhecimento, procedimento, resultados, desenvolvimento e algo científico. Podemos observar na segunda turma termos não tão frequentes, mas que também se relacionam com a metodologia científica, como, criação, iniciativa, técnica e tecnologia. Tais caracterizações permitem inferir que os respondentes possuem uma ideia sobre o método, porém não souberam apresentar de maneira técnica.

Compreender teoricamente quanto praticamente os processos da realização das pesquisas, permite que os estudantes possam entender o real significado dos saberes científicos, que conseqüentemente resultam em novas tecnologias para a sociedade. Portanto isso poderia colaborar nas atividades investigativas realizadas no ensino de Biologia e também para o desenvolvimento da alfabetização científica nos estudantes (SASSERON, MACHADO, 2017).

Já as questões abertas feitas no Mentimeter tinham como finalidade saber quais as hipóteses prévias que os participantes tinham frente a algumas problemáticas sobre o alto número de casos de dengue na cidade de Belo Horizonte, o derretimento das calotas polares devido ao aquecimento global e o desmatamento na Floresta Amazônica. Como a proposta foi específica para cada situação problema, a mesma não será apresentada nesse relato, priorizando assim somente a concepção dos estudantes frente ao método científico.

Apesar de a participação e o interesse dos estudantes ser efetiva durante todo o período do minicurso destaca-se que o acesso à internet foi um aspecto que impactou negativamente em alguns momentos a sua realização. É importante destacar que o ERE não considerou a realidade tecnológica de docentes, discentes e o seu uso contribuiu para aprofundar as desigualdades sociais (BARBOSA, FERREIRA, KATO, 2020).

Mesmo com as dificuldades descritas, podemos inferir que o minicurso alcançou seus objetivos na medida em que permitiu aos estudantes vivenciarem aspectos relacionados ao método investigativo, a ciência e a produção do conhecimento frente a um período em que os processos de ensino e aprendizagem estavam sendo repensados para serem realizados no ambiente virtual. Quando solicitado para que os participantes descrevessem o curso em palavras temos um feedback satisfatório com a presente proposta desenvolvida como mostras as Figuras 7 e 8:



Figura 7: *Feedback* dos participantes da turma 1 sobre o minicurso.



Figura 8: *Feedback* dos participantes da turma 2 sobre o minicurso.

Podemos observar que os estudantes aprovaram a proposta do minicurso, não considerando nenhuma mudança na forma do seu desenvolvimento. Termos como excelência, supimpa, inspirador, excepcional, motivacional, fantástico, enriquecedor e necessário nos permitem inferir que o corpo discente acha a proposta de Ensino por Investigação atrativa e poderia ser utilizada como uma metodologia para o ensino de outros conceitos da Biologia. Em um formulário final do minicurso para a emissão de certificação, nos deparamos com os seguintes feedbacks:

Achei esse mini curso muito bom, com explicações fáceis de compreender. (Participante 03)

Muito bom, aprendi muitas coisas nessa semana. (Participante 16)

Achei muito bom, pois, aprendi a mexer em uma nova plataforma tecnológica que eu ainda não conhecia. (Participante 36)

Gratificante, adicionou bastante aos meus conhecimentos. (Participante 05)

Eu amei o minicurso, aprendi várias coisas, e acrescentou bastante na minha vida. (Participante 22)

Eu achei ele bem interessante, pois me fez reconhecer o quão amplo é o campo de pesquisas, fazendo com que reconhecesse melhor o trabalho dos profissionais da área e o método científico existente. Além de que, me ajudou a entender como realizar pesquisas no Google Acadêmico. (Participante 40).

Podemos notar que, além do aprendizado científico, os estudantes destacam um aprendizado técnico frente ao uso de novas plataformas virtuais, o que é de grande importância, visto que, cada vez mais com o desenvolvimento das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), compreender os meios virtuais é de grande valia para a formação profissional e pessoal do estudante.

As atividades com o perfil investigativo, que buscam proporcionar a alfabetização científica, devem ser favorecidas, pois colaboram para a formação científica dos

estudantes. Além disso, é importante ressaltar as contribuições que um Clube de Ciências tem para a sociedade, uma vez que um dos seus objetivos é contribuir para a Iniciação Científica Júnior que pode ser um importante processo para o interesse da carreira científica.

Considerações finais

Na sociedade atual cada vez mais é necessário que temas relacionados a fenômenos naturais, sociais, econômicos e culturais sejam discutidos com estudantes, para que sejam capazes de compreender o conceito que está sendo discutido e ainda se posicionarem criticamente na sociedade. Neste cenário, os Clubes de Ciências podem ser compreendidos como importantes estratégias para os processos de ensino e aprendizagem de Ciências e Biologia.

Uma das atividades desenvolvidas em Clubes de Ciências que precisam ser incentivadas é o debate sobre aspectos relacionados ao método científico, pois ao discutir esse tema o estudante pode compreender de forma mais efetiva aspectos relacionados ao desenvolvimento da ciência e, desta forma, pode se posicionar de maneira mais crítica e efetiva. Assim, acredita-se que ao discutir sobre este tema contribuiu-se para a formação dos estudantes dentro da sociedade, ou seja, esse processo contribui para a alfabetização científica. Discutir este tema de forma presencial é uma atividade com diversos pontos positivos, porém pode-se afirmar que o uso das tecnologias digitais também ajuda a desenvolver a alfabetização científica.

Agradecimentos e apoios

O presente trabalho foi realizado com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq (edital 04/2019 PIBIC/UEMG/CNPq), a professora Ana Claudia Coelho de Andrade da Escola Estadual Ruy Pimenta e também a Diego Alves Simão e Gustavo Pereira Pessoa.

Referências

ARAGÃO, A. A. S.; DA SILVA, J. J. J.; MENDES, M. S. Ensino de Ciências por investigação: o aluno como protagonista do conhecimento. **Revista Vivências em Ensino de Ciências**, Recife, v.3, n.1, p. 75-84, 2019.

BARBOSA, A. T.; FERREIRA, G. L.; KATO, D. S. O ensino remoto emergencial de Ciências e Biologia em tempos de pandemia: com a palavra as professoras da regional 4 da SBENBIO (MG/GO/TO/DF). **Revista de Ensino de Biologia da SBEnbio**, v.13, n.2, p. 379-399, out. 2020.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**: Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Ministério da Educação e Cultura, Brasília: MEC/SEF, p.58, 2000.

BRUCK, Samara C.; FERREIRA, Gabriela K.; MACHADO, Guilherme S. Conscientização ambiental de estudantes sobre o descarte correto de plásticos. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Gabriela-Ferreira-14/publication/340874919_Conscientizacao_ambiental_de_estudantes_sobre_o_descarte_correto_de_plasticos/links/5ea1da2e458515ec3a02cbb1/Conscientizacao-ambiental-de-estudantes-sobre-o-descarte-correto-de-plasticos.pdf

COUTO, M. R. A. M.; PORTELA, S. I. C.; LARANJEIRAS, C. C. Concepção dos alunos acerca da metodologia Aprendizagem Baseada em Problemas nos trabalhos desenvolvidos em Clubes de Ciências de escolas públicas do Gama-DF. In: **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, XI, 2017, Florianópolis, Anais do XI ENPEC, Florianópolis, ABRAPEC, 2017.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista brasileira de educação**, Rio de Janeiro, n.22, p.89-100, 2003.

DE BARCELOS, Thainá do Nascimento et al. Análise de fake news veiculadas durante a pandemia de COVID-19 no Brasil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 45, p. e65, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/rpsp/2021.v45/e65/pt/>

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. Campinas: Autores Associados, 2003.

DEMO, P. **Educação científica**. Boletim Técnico do Senac, v. 36, n. 1, p. 15-25, 2010.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Neyson Pinheiro. Divulgação científica imuniza contra a desinformação. **Ciência Saúde Coletiva**. v. 26, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/7NLt9By9mcQVTh8NhFtXZ3s/?lang=pt>>

GUIMARÃES, Talita; DE FREITAS, Daniela Fernanda; FIGUEIREDO, Flávio Júnior Barbosa. A utilização do MENTIMETER como estratégia de interação entre professores e estudantes nos cursos de saúde. **Integra EaD**, v. 2, n. 1, p. 7-7, 2020. Disponível em: <https://desafioonline.ufms.br/index.php/IntegraEaD/article/view/11867>

MENEZES, Celso; SCHROEDER, Edson; SILVA, Vera Lucia de Sousa e. Clubes de ciências como espaço de alfabetização científica e ecoformação. **Atos de Pesquisa em Educação**, [S.l.], v. 7, n. 3, p. 811-833, dez. 2012.

MARQUES, K. C. D. Ensino por Investigação através do método científico. In: CONGRESSO INTERNACIONAL MARISTA DE EDUCAÇÃO, 5ª, 2016, Recife, **Anais do 5º Congresso Internacional Marista de Educação**, Recife, União Marista do Brasil.

MEC (2017). Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC.

MOREIRA, J. A.; HENRIQUE, S.; BARROS, D. M. V. Transitando de um ensino remoto emergencial para uma educação digital em rede, em tempos de pandemia. **Revista Dialogia**, n.34, p.351- 364, jan-abr. 2020.

MUNFORD, Danusa; LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro. Ensinar Ciências por Investigação: em que estamos de acordo? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, n. 1, 2017

ROCHA, Carlos José Trindade da; MALHEIRO, João Manoel da Silva. Interações dialógicas na experimentação investigativa em um Clube de Ciências: proposição de instrumento de análise metacognitivo. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Belém, v. 14, n. 29, p. 193-207, jul. 2018. ISSN 2317-5125. Disponível em: <<https://periodicos.ufpa.br/index.php/revistaamazonia/article/view/5476>>. Acesso em: 11 jan. 2022. doi:<http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v14i29.5476>.

RODRIGUES, M. F. dos R., JESUS, E. C. de, GAMES, P. D., & COSTA, F. de J. (2021). Um Clube de Ciências virtual em tempos de pandemia: o uso da rede social Instagram como uma possível ferramenta para a divulgação científica. *The Journal of Engineering and Exact Sciences*, v. 7, n. 4, 13292–01. <https://doi.org/10.18540/jcecvl7iss4pp13292-01-10e>

SCHMITZ, Vanderlei; TOMIO, Daniela. O Clube de Ciências como prática educativa na escola: uma revisão sistemática acerca de sua identidade educadora. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 21, n.3, p.305-324, 2019.

SÁ, E. **Discursos de professores sobre ensino de ciências por investigação**. Belo Horizonte: UFMG, 2009. Tese, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, 2009.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. de P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.16, n.1, p.59-77, mar. 2011.

TOMIO, Daniela. SCHOEDER, Edson, RUPP, Aurora. A formação inicial de professores na atuação em Clubes de Ciências: uma experiência no PIBID. **VII Encontro Regional Sul de biologia: Da formação a prática no ensino de Ciências e Biologia: Desafios a Superar**, 2015. Disponível em Anais do VII REBIO, 2015.

TOMIO, D.; HERMANN, A. P. Mapeamento dos clubes de ciências da América Latina e construção do site da rede internacional de clubes de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 21, jun. 2019.

TRIVELATO, S. L. F.; TONIDANDEL, S. M. R. Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. **Ensaio Pesquisa em Educação e Ciências**, Belo Horizonte, v.17, p. 97-114, nov. 2015.

TROPIA, G. Percursos históricos de ensinar ciências através de atividades investigativas. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.13, n.1, p.121-138, jan-abr. 2011.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.13, n.3, p. 67-80, set-dez. 2011.

Recebido em: 21/05/2022

Aprovado em: 01/07/2022