



CLUBE DE CIÊNCIAS: CONHECENDO E APLICANDO O MÉTODO CIENTÍFICO

Matheus Felipe dos Reis Rodrigues^{1,2}, Priscila Barbosa de Souza^{1,2}, Evelyn Christina de Jesus^{1,2}, Camila Palhares Teixeira^{1,2}, Patrícia Dias Games^{1,2}, Fernanda de Jesus Costa^{1,2}

¹Universidade do Estado de Minas Gerais, Ibirité, Brasil (matheusfelipe2552@gmail.com)

²Clube de Ciências – BIOTEC UEMG, Ibirité, Brasil

O presente trabalho objetiva apresentar três encontros virtuais realizados por um Clube de Ciências para o ensino do método científico aplicado a uma situação problema sobre o preparo de café. Os dados foram coletados via formulário online e também a partir das interações e comentários dos clubistas. A análise qualitativa nos permite inferir que a presente proposta trouxe contribuições para a aprendizagem científica dos estudantes, mas que outras atividades presenciais devem ser desenvolvidas.

Palavras-chave: Clube de Ciências; Metodologia científica; Café.

INTRODUÇÃO

Os processos de ensino e aprendizagem em Ciências e Biologia possuem grande importância dentro e fora do ambiente escolar para formação científica, social, cultural, econômica e política dos estudantes. Tanto no Ensino de Ciências quanto no de Biologia, temáticas relacionadas à saúde (doenças e hábitos de higiene), processos bioquímicos e fisiológicos que ocorrem no corpo humano, a diversidade e organização dos seres vivos, os ciclos biogeoquímicos que acontecem nos ecossistemas e o desenvolvimento de biotecnologias para aplicação na sociedade são abordados (Rodrigues, et al., 2021).

Consequentemente tais conhecimentos repassam de maneira direta e indireta pelo método científico, que pode ser caracterizado como o conjunto de regras básicas para a descoberta e/ou atualização de um conhecimento. Além disso, esse método possui racionalidade, objetividade, realismo, ser testável, parcimônia e é embasado em três pilares: observação, dedução para formular hipóteses que expliquem o que foi observado e a experimentação para testar as hipóteses (Hart-Davis et al., 2014).

Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) o método científico também é pontuado em todas as unidades temáticas Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo que descrevem a elaboração de hipóteses, construção de questões, uso de equipamentos e instrumentos para a medição e interpretação de resultados, avaliação de testes e elaboração de conclusões a partir de problemáticas por meio de uma visão científica (MEC, 2017).

Com a contextualização da metodologia científica no ensino de Ciências e Biologia é esperado que haja a

construção e desenvolvimento da alfabetização científica para que os estudantes consigam atuar de maneira consciente e crítica na sociedade frente a “dilemas éticos suscitados pela atividade científica e tecnológica” (Reis, 2007). Segundo Sasseron e Carvalho (2011) a alfabetização científica seria uma habilidade na qual é possível organizar os pensamentos de forma lógica para uma construção racional e crítica do mundo no qual o indivíduo se encontra inserido. Já Chassot (2003) apresenta que aquele que é alfabetizado cientificamente é capaz de ler a linguagem que a natureza é escrita e destaca que o analfabeto científico seria aquele incapaz de realizar essa leitura.

Ao apontarmos a íntima relação da alfabetização científica com o ensino de Ciências e Biologia e esses com a metodologia científica é necessário pensarmos e por vezes repensar em como os processos de ensino e aprendizagem são realizados dentro dos muros das instituições escolares. Concordamos com Couto, Portela e Laranjeiras (2017) de que apesar da grande importância da Ciência e Biologia para a aquisição de habilidades e saberes necessários para os cidadãos deste século, as metodologias usadas no ensino ainda são centradas na passividade dos estudantes. Isso acaba por resultar em uma má formação científica inicial dos discentes e pouca compreensão dos conhecimentos abordados pelos docentes.

Frente a essa problemática, o uso de metodologias alternativas se torna uma possibilidade interessante para que o ensino e a aprendizagem sejam ativos, significativos e contextualizados com o cotidiano dos estudantes. Neste contexto, os Clubes de Ciências podem ser destacados como possibilidades didáticas diferenciadas que contribuem para os processos de



ensino e aprendizagem e ainda são capazes de promover o desenvolvimento da alfabetização científica e da iniciação científica júnior (Rodrigues, et al., 2021).

Os Clubes de Ciências podem ser compreendidos como uma proposta de ensino não formal realizado na maioria das vezes dentro das instituições públicas de ensino – espaços formais (Rodrigues, et al., 2021). Neles os estudantes participam de atividades investigativas baseadas em seu próprio interesse, permitindo o desenvolvimento da autonomia e de uma aprendizagem ativa (Tomio e Hermann, 2019). Além disso, os processos de ensino se embasam quase que em sua totalidade em propostas práticas e experimentais de caráter investigativo com o propósito de compreender os métodos de pesquisa, os avanços tecnológicos e discutir sobre os problemas sociais.

Dessa forma podemos considerar um Clube como uma importante ferramenta metodológica que colabora para a divulgação e apropriação do conhecimento científico e seus processos de produção. Além disso, podemos destacar que tal possibilidade é favorável na elaboração e desenvolvimento de propostas investigativas e de ensino para a efetivação da alfabetização científica (Buch e Schroeder, 2013). A participação efetiva dos clubistas favorece uma formação mais completa (Gonçalves e Denadin, 2019) e com consequência os mesmos tendem a adquirir autonomia, capacidade de diálogo, protagonismo, pró atividade e trabalho cooperativo (Rosito e Lima, 2020). Tais mudanças são resultantes dos processos de ensino e aprendizagem que passam a ser mais participativos e investigativos e também a utilização de outros espaços para o desenvolvimento de atividades diferentes das salas de aulas convencionais.

Considerando todos esses benefícios é que pesquisadores do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade do Estado de Minas Gerais - UEMG Unidade Ibirité vem desenvolvendo desde 2019 um Clube de Ciências. Porém devido ao isolamento social em 2020 resultante da pandemia da COVID-19 o Clube passou a ser realizado de maneira virtual. Encontros síncronos no *Google Meet* para a escrita de artigos científicos foram realizados com estudantes clubistas (Rodrigues e Costa, 2020) e também foi desenvolvido um minicurso sobre o método científico para discentes da Região Metropolitana de Belo Horizonte.

Em 2021 o projeto continuou a ser desenvolvido remotamente por meio de encontros síncronos com estudantes de duas escolas do Município de Ibirité (Jesus, et al., 2021; Oliveira, et al., 2021) e também passou a promover a divulgação científica pela rede social Instagram (Rodrigues, et al., 2021). Já no ano de 2022 devido a imunização da população brasileira o projeto começou a ser desenvolvido de maneira

híbrida, ou seja, alguns dos encontros com os estudantes clubistas são virtuais síncronos na plataforma *Jitsi Meet* e outros são presenciais nos laboratórios da Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG Unidade Ibirité. Os encontros do projeto ocorrem uma vez por semana, às terças-feiras de 14h às 15h, exceto nos encontros presenciais, que são realizados no horário de 13h30 às 16h.

Como os Clubes de Ciências possuem uma estreita relação com a investigação, algumas perguntas são bem recorrentes nas atividades que permeiam em seu espaço: como, quando, por que, é verídico, dentre outras. Esses aspectos permitem indicar que uma das primeiras propostas a serem realizadas por um Clube é apresentar aos clubistas as etapas da metodologia científica. Dessa forma, o presente trabalho objetiva relatar os primeiros encontros realizados com clubistas sobre o método científico tendo como temática uma situação problema sobre o preparo de café.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo possui uma abordagem qualitativa já que essa se destaca nas pesquisas do campo educacional (Gatti, 2001) e também por buscar verificar a concepção de determinados sujeitos sobre certo fenômeno (Gatti 2012). Sendo assim, o público alvo foram 10 estudantes clubistas pertencentes a duas escolas públicas localizadas no Município de Ibirité em Minas Gerais. Considerando o envolvimento de seres humanos o Projeto Clube de Ciências foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética (Certificado de Apresentação para Apreciação Ética - CAAE: 03494318.0.0000.5525).

Para a presente proposta foram realizados três encontros síncronos na plataforma virtual *Jitsi Meet* de 19 de abril a 03 de maio de 2022 objetivando apresentar as etapas da metodologia científica aos clubistas. Considerando que a Ciência se faz presente no cotidiano dos estudantes além dos limites da escola e que no Clube de Ciências as atividades são construídas em conjunto aos estudantes participantes é que o método científico foi trabalhado partindo de uma situação problema sobre o preparo do café.

Tal temática foi escolhida pois foi recorrente em comentários realizados pelos clubistas no primeiro encontro de apresentação do projeto realizado no dia 12 de abril. Considerando esse aspecto é que foi pensado em realizar a “concretização” a partir de uma aplicação dos conceitos relacionados aos processos de pesquisa, permitindo que o ensino e a aprendizagem fossem mais participativos, significativos e contextualizados com a vida dos clubistas.

No primeiro encontro sobre a metodologia científica (19/04/2022) foi exposto aos participantes por meio de uma apresentação de slides o que seria o método e a sua importância para o desenvolvimento das pesquisas



e produção de novas tecnologias. Também foi demonstrado as principais etapas do método: observação, hipóteses prévias, revisão bibliográfica, experimentação, validação ou não das hipóteses prévias e conclusão do trabalho. Para trabalhar as etapas de observação e levantamento de hipóteses uma situação problema que se relacionava com o preparo de café (Figura 1) foi apresentada.

Situação problema

- Jubileia ama um cafezinho, não consegue passar um dia sem tomar uma xícara! Quando vai realizar o seu preparo ela utiliza algumas medidas próprias - 3 colheres de pó de café, 5 colheres de açúcar e 500 mL de água. Após ser promovida e ter seu horário de trabalho mudado para o turno vespertino/noturno, Jubileia começou a acordar mais tarde e consequentemente atrasada para o emprego. Depois de alguns dias nessa rotina de atrasos ela começou a perceber que o café estava diferente. No dia seguinte ocorreu a mesma coisa e passado algum tempo ela começou a se questionar do porque o café estava diferente.

Figura 1. Situação problema apresentada aos clubistas.

Posterior à leitura do texto, o mediador do Clube instigou os participantes a pontuarem o que estavam observando, que identificassem a problemática e partir disso, levantam algumas hipóteses para a decorrência da mesma. Um debate foi iniciado e as hipóteses dos clubistas foram anotadas. Já na finalização do encontro foi solicitado para o próximo encontro síncrono que cada participante elaborasse de maneira hipotética um processo experimental para que ocorresse a testagem das hipóteses mencionadas.

Na semana que se seguiu os clubistas enviaram via *WhatsApp* algumas experimentações que fariam. No segundo encontro (26/04/2022) a discussão sobre o método científico baseou-se na experimentação, na validação das hipóteses e na conclusão. Os clubistas apresentaram e discutiram suas possíveis experimentações para comprovar as hipóteses apresentadas no encontro anterior.

O terceiro e último encontro (03/05/2022) teve como temática o “pós” processo da metodologia científica. Nele foi retomado novamente todas as etapas já mencionadas do método científico e também foi pontuado que os resultados negativos e/ou não esperados em uma pesquisa também são dados válidos e devem ser compartilhados para a comunidade acadêmica, escolar, científica e para a sociedade. Nesse sentido é que foi destacado a divulgação científica, bem como exemplificações de eventos, revistas, influenciadores, sites, blogs e redes sociais.

Em seguida foi questionado aos estudantes o que seria Teoria e Lei, e se as mesmas teriam alguma relação entre si. Após o debate, uma nova questão foi introduzida aos clubistas: “Se a Ciência é tão boa

então ela pode tudo?”. A partir disso uma nova discussão foi iniciada e o conceito de ética foi apresentado junto a uma explicação do que seriam os Comitês de Ética em Pesquisa em seres humanos (CEP) e nos animais (CEUA). Nesse último aspecto foi mostrado aos clubistas algumas notícias sobre clonagem, teste em animais e um curta chamado “Salve o Ralph” (disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=AjdMtLF0Z6w>) demonstrando o que ocorre quando não há ética no processo de pesquisa realizado. Na finalização desse encontro a importância em se acreditar em evidências científicas e não em achismos foi destacado, e em seguida foi apresentado um fragmento do episódio 13 - Sem medo do escuro do *remake* da Série *Cosmos: A Spacetime Odyssey* apresentada pelo astrofísico e cientista Neil Degrasse Tyson

Para a coleta de dados um questionário semiestruturado foi disponibilizado via *Google Forms* aos estudantes antes e após os três encontros realizados com algumas questões como demonstra a Tabela 1 abaixo.

Tabela 1. Questões presentes no formulário online

Questões	Pré ou pós formulário
Pra você o que é o método científico?	Pré e pós formulário
Você saberia descrever o quão importante é esse método?	Pré e pós formulário
Você acredita que usar a temática de café ajudou na sua compreensão sobre esse método?	Pós formulário
De 1 a 5 qual nota você daria para a explicação dos mediadores sobre o método científico?	Pós formulário

Além disso, comentários, falas e interações que os clubistas tiveram durante a presente proposta também foram contabilizados para a avaliação do aprendizado e entendimento (ou não) do método científico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após avaliar os dados obtidos no pré formulário podemos visualizar que dos 10 clubistas respondentes na primeira questão somente 4 pontuaram de maneira parcial algum aspecto relacionado ao método científico como podemos visualizar nas respostas: “O metodo de fazer ciencia.” (Clubista 4), “Não sei. E saber ou puscar uma forma científico pra aquela de maneira parcial o que seria o método coisa em espesifico.” (Clubista 5), “Uma experiência.” (Clubista 6) e “Um novo conhecimento cinetifico.” (Clubista 7). Já os demais respondentes descrevem



que não sabem ao certo o que seria o método como se observa em algumas respostas: “É usado para estudar algo?” (Clubista 2) e “Nem lembro.” (Clubista 10).

Essas respostas nos permitem inferir que alguns dos participantes já tiveram em suas vivências escolares contato com a metodologia científica, possivelmente na construção de questões, debate sobre problemáticas, interpretação de resultados e elaboração de conclusões como prevê a BNCC (MEC, 2017). Porém, como os clubistas responderam de maneira parcial ou nem pontuaram algo relacionado ao método científico, é importante que novas propostas sejam desenvolvidas. Para o entendimento da mesma é que o presente Clube de Ciências se destaca já que a participação dos estudantes nas atividades investigativas acaba por desenvolver saberes relacionados às práticas de pesquisa e também o desenvolvimento da criatividade, pró atividade, coletividade e articulação do diálogo (Rosito e Lima, 2020).

Já dos 10 clubistas respondentes na questão sobre a importância e descrição do método científico somente 3 responderam de maneira positiva, porém nenhum descreve sua importância. Tal resultado é preocupante visto que estamos inseridos em uma sociedade que cada vez mais consome tecnologias e conhecimentos desenvolvidos a partir do uso do método científico. E para que aspectos como esse de analfabetismo científico (Chassot, 2003) não sejam frequentes no ensino de Ciências ou Biologia é que outras possibilidades metodológicas devem ser consideradas como a implementação de um Clube de Ciências.

Durante o primeiro encontro sobre a metodologia científica (19/04/2022) os clubistas foram participativos, sendo a maioria via chat. Durante a apresentação das etapas do método científico houve certa compreensão coletiva, porém quando aplicado à situação problema do preparo do café foi observado que os participantes iniciaram o processo a partir da dedução, ou seja, os estudantes “pularam” a observação, não sabendo identificar o problema. Como a etapa de observar compõe a tríade da metodologia científica (Hart-Davis et al., 2014) ela detém grande importância, pois é nesse momento que a criticidade é desenvolvida e quando outras pessoas expõem sua visão subjetiva o problema passa a ser compreendido de maneira coletiva e diversas hipóteses são elaboradas.

Após frisar a importância da observação, os clubistas em consenso pontuaram que a problemática se referia a mudança no café de Jubileia e que essa poderia se relacionar com o aroma, gosto e coloração. Já no questionamento das hipóteses prévias, os estudantes destacaram diversas possibilidades, como a troca da marca do café, a colheita e processamento do fruto do cafeeiro, a temperatura da água, mudança no coador (papel ou de pano), formas de preparo (inserir o pó

diretamente da água ou colocá-lo no coador para em seguida adicionar a água) e tempo de consumo após a finalização do processo como mostra a Figura 2.



Figura 2. Hipóteses elaboradas pelos clubistas.

Após debater as deduções prévias, os estudantes receberam uma tarefa assíncrona que seria a elaboração hipotética de uma experimentação para as hipóteses elaboradas. Após disponibilizar a Figura 3 no grupo de clubistas do projeto via *WhatsApp* foi recebido durante a semana algumas mensagens sobre como algumas experimentações poderiam ser realizadas, como podemos observar nas Figuras 3, 4 e 5.

Jubileia não está se atentando a temperatura da água do café.

A temperatura da água do café pode interferir na coloração do café, no aroma e no gosto, pois se a água não estiver na temperatura adequada o pó do café não escalda, deixando o café mais fraco (por causa disso o café fica horrível, em minha opinião).

Jubileia tem que ficar mais atenta com a temperatura da água.

Figura 3. Experimentação pensada pela clubista 2.

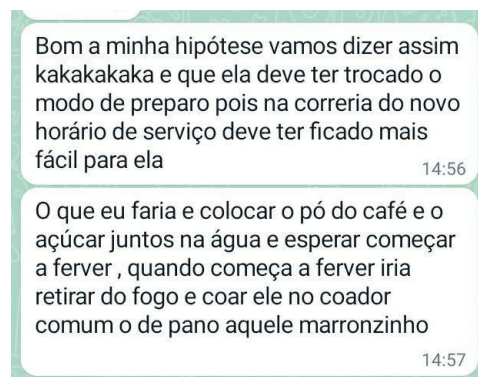


Figura 4. Experimentação pensada pela clubista 5.



Pó direto na água

Experimento: fazer um café colocando o pó direto na água e outro sem colocá-lo diretamente. Após isso, experimentar para ver se o gosto do café que foi colocado o pó diretamente tem diferença.

Coador de pano

Experimento: preparar um café filtrado usando o filtro de pano e outro usando o de papel. Depois de prontos, verificar se o sabor é diferente de um para o outro.

Marca do café

Experimento: preparar um café com o que normalmente ela utiliza e outro utilizando um café de outra marca. Logo em seguida, comparar o sabor dos dois para analisar se haverá alguma diferença.

Figura 5. Experimentação pensada pela clubista 7.

Nas imagens podemos visualizar que os participantes destacam possibilidades que entram em concordância com as hipóteses construídas. Porém podemos perceber que somente a clubista 7 pontua duas experimentações para cada dedução para que assim ocorra certa comparação entre os dados obtidos. Isso nos permite inferir que os estudantes compreenderam o comando da atividade assíncrona, porém que somente uma clubista trouxe uma formulação mais complexa da experimentação para o teste e validação das hipóteses prévias, ou seja, há estudantes com um aprendizado sobre certas etapas do método científico mais significativo do que outros.

Nesse cenário é que a utilização de uma situação problema que se relaciona com o cotidiano dos clubistas possibilita que os mesmos apliquem os conhecimentos científicos e realizem a leitura na qual a natureza é escrita, desenvolvendo assim a alfabetização científica (Chassot, 2003). Além disso, participar de atividades investigativas de um Clube baseadas no interesse dos participantes possibilita uma aprendizagem ativa (Tomio e Hermann, 2019) isso entra em concordância com o presente trabalho já que como mencionado anteriormente a temática do preparo de café foi recorrente em comentários realizados pelos clubistas no primeiro encontro do projeto deste ano (12/04/2022).

Todas as experimentações pensadas e enviadas pelos clubistas foram retomadas no segundo encontro (26/04/2022) para que assim houvesse ou não a validação das hipóteses. Nesse encontro foi apresentado aos clubistas a definição de experimentação e a necessidade de condições controladas para que o procedimento ocorresse de forma correta. Porém, antes de apresentar as definições, a mediadora questionou o que seria a experimentação e obtivemos a participação dos clubistas via chat com as respostas “Uma forma de provar algo” (Clubista 5); Experimento é feito para

comprovar uma teoria, e assim virar uma hipótese” (Clubista 7); “Tirar a conclusão?” (Clubista 2) Além disso, tivemos a participação dos clubistas quanto à temática de apresentação e publicação dos resultados encontrados em uma pesquisa científica. Os alunos foram questionados como e onde aconteceriam as publicações e encontramos os seguintes retornos: “Publicar em um site” (Clubista 3); Publicar em uma revista” (Clubista 5). Finalizamos esse encontro apresentando a importância da publicação em fontes seguras e confiáveis.

Já no terceiro e último encontro (03/05/2022) as principais interações dos clubistas foram sobre o questionamento do que seria uma lei e uma teoria. Em resposta obtivemos alguns comentários: “Acho que teoria tem relação com a explicação dos fenômenos, a lei seria mais breve, uma generalização da teoria.” (Clubista 2) e “Posso dizer q a Lei é uma teoria aceita, comprovada e que faz sentido?” (Clubista 5). Tais comentários e falta de resposta dos demais participantes apontam que esses conceitos não são claros aos estudantes. Isso possivelmente se deve a falta de contato com teorias e leis comumente trabalhadas principalmente no ensino de Ciências no 9º ano e nos três anos que compreendem o Ensino Médio. Como os clubistas participantes da presente proposta eram todos do Ensino Fundamental, podemos pontuar que os mesmos só terão contato com uma teoria quando aprenderem sobre a evolução com o neodarwinismo no fim do 9º ano, como descreve a BNCC (MEC, 2017).

Já no momento de apresentação do curta “Salve o Ralph” para discutir sobre as questões éticas em pesquisas com seres humanos e com animais os clubistas trouxeram situações como maus tratos e destacaram que os Comitês de Ética devem ser acionados para as avaliações das pesquisas, como podemos ler na resposta: “O curta metragem Salve o Ralph retrata muito a ética na ciência com os animais. Mostra o tanto que os animais sofrem nos testes realizados. Os comitês de ética são muito válidos dependendo dos procedimentos realizados.” (Clubista 7). Esse retorno por parte dos clubistas permite que concordemos com Reis (2007) sobre o ensino da ética a partir de discussões sobre “problemas éticos que os estudantes poderão ser confrontados em sua vida profissional e pessoal”.

Compreender que cientistas e pesquisadores não podem realizar qualquer experimento sem considerar os aspectos éticos e morais que se relacionam com a aplicabilidade de determinada tecnologia é de grande importância para que os clubistas e demais indivíduos da sociedade não desenvolvam receio sobre as pesquisas científicas. Permitindo assim que compreendam mais as formas de produção das tecnologias para que não passem a promover o negacionismo científico (Vilela e Selles, 2020).



Após finalizar os encontros e passar o pós formulário virtual para os estudantes podemos notar modificações frente a concepções dos clubistas sobre a metodologia científica. Dos 5 respondentes sobre o que seria o método, obtivemos respostas mais complexas e que entram em concordância com as narrativas debatidas e apresentadas nos encontros, como podemos observar nas respostas: “método científico é o jeito proposto pela ciência para que possamos testar se nossa teoria estaria correta ou errada.” (Clubista 3), “o método científico é usado para estudar, pesquisar... etc, um método para você começar uma pesquisa.” (Clubista 4) e “É uma sequência de passos que auxiliam os cientistas a chegarem a uma conclusão a respeito de uma observação.” (Clubista 7). Já quando questionados sobre a importância do método todos os respondentes pontuam que sabem de sua importância e ainda descrevem que: “acho que ter uma base para o início é bom e você não se perde.” (Clubista 1), “Esse método é tão importante porque ele seria o melhor e mais completo jeito de comprovar uma teoria.” (Clubista 4) e “Através do método científico são comprovados medicamentos, tratamentos, vacinas para a cura de várias doenças, além de obter mais conhecimento científico” (Clubista 7).

Ao compararmos as respostas do pré e pós formulário podemos observar mudanças significativas possibilitando inferir que as discussões realizadas sobre o método científico frente a uma temática corriqueira nos encontros virtuais contribuíram para uma aprendizagem prática e contextualizada. Dessa forma, podemos destacar que os Clubes de Ciências podem ser considerados como estratégias viabilizadoras para um entendimento e uma aplicação ativa e significativa dos processos de ensino e aprendizagem e também das práticas de pesquisa científica. Nesse contexto é que concordamos que as primeiras atividades a serem desenvolvidas por um Clube de Ciências devem se relacionar com os princípios da metodologia científica, e a Iniciação Científica (Buch e Schroeder, 2013).

Podemos observar também a importância da presente estratégia articulada com um contexto do próprio interesse dos clubistas na questão sobre o uso dessa temática de preparação do café para a compreensão do método. Os estudantes em totalidade pontuam que foi importante o uso de um aspecto corriqueiro. Além disso, quando questionado sobre uma avaliação dos encontros, 4 clubistas caracterizaram a proposta como excelente e 1 como bom. Esses resultados são satisfatórios e caracterizam um excelente retorno, permitindo que os participantes desenvolvam a criticidade frente às propostas metodológicas que participam.

Apesar dos encontros virtuais contemplarem todas as etapas da metodologia científica e ainda abordar aspectos relacionados à divulgação científica e a ética

nas pesquisas com seres humanos e animais, devemos destacar que todos esses aspectos devem ser retomados nas atividades presenciais com práticas experimentais, lúdicas, trabalhos de campo e outras possibilidades para a realização da Iniciação Científica Júnior.

É importante trabalhar de forma significativa e contextualizada com o cotidiano dos clubistas a construção do conhecimento científico, já que foi possível observar mudanças na concepção dos estudantes após a realização da presente intervenção. Os Clubes devem se atentar aos aspectos investigativos correlacionando com o ensino de Ciências e Biologia já que tais processos não tem favorecido a construção de uma formação científica inicial para os estudantes.

CONCLUSÃO

No ambiente escolar os processos de ensino e aprendizagem de Ciências e Biologia possuem grande importância para uma formação científica, tecnológica, cultural, social, econômica e profissional dos estudantes que serão futuramente sujeitos ativos na sociedade. Desses processos habilidades são desenvolvidas, como a criticidade, trabalho cooperativo, pró atividade, avaliação e discussão de fenômenos bem como a dedução e conclusão dos mesmos (quando possível).

Os Clubes de Ciências são uma possibilidade didática que vem se destacando por contribuir nos processos de ensino e aprendizagem e colaborar com o desenvolvimento e aplicação dessas habilidades. Eles proporcionam um espaço de discussão, experimentação e interação prática do raciocínio investigativo frente a diversos fenômenos pautados pela participação ativa dos estudantes clubistas. Nesse contexto, o entendimento e uso das práticas de pesquisa se fazem necessárias para que haja a compreensão da produção das tecnologias e também que ocorra a leitura do mundo no qual o estudante se encontra inserido.

No presente estudo um Clube de Ciências retoma suas atividades no formato híbrido, sendo sua primeira atividade a apresentação e discussão do método científico e alguns aspectos das pesquisas científicas com clubistas de duas escolas públicas no Município de Ibirité, em Minas Gerais. A metodologia científica se relaciona intimamente com a produção e atualização de novas tecnologias e conhecimentos. Compreendê-la permite que uma nova leitura seja feita sobre os fenômenos que comumente estão presentes em nosso cotidiano, ou seja, há o desenvolvimento da alfabetização científica.

Dada essa importância, o presente trabalho apresentou a concepção de estudantes antes e após a realização de intervenções junto a suas participações nos encontros virtuais. É possível inferir que inicialmente as



respostas dos clubistas são parciais e durante as narrativas dos encontros e aplicação do método frente a uma situação problema de preparo de café as respostas se tornaram mais complexas. Isso nos permite destacar que as atividades investigativas de um Clube beneficiam o aprendizado dos processos e as práticas científicas que são de grande valia para a compreensão de outros conteúdos da Ciências e Biologia.

Apesar disso, outras propostas presenciais e com metodologias alternativas devem ser empregadas dentro do Clube para que a formação científica inicial dos estudantes seja mais ativa, completa e efetiva.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da equipe do Clube de Ciências – BIOTEC 2022 e da Universidade do Estado de Minas Gerais – UEMG Unidade de Ibirité.

REFERÊNCIAS

Buch, Gisele Moraes; Schroeder, Edson. Clubes de Ciências e alfabetização científica: concepções dos professores coordenadores da rede municipal de ensino de Blumenau (SC). *Experiência no Ensino de Ciências*, v. 8, n. 1, p. 72-86, 2013.

Couto, Mary Rose de Assis Moraes; Portela, Sebastião Ivaldo Carneiro; Laranjeiras, Cássio Costa. 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, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista brasileira de educação*, Rio de Janeiro, n.22, p.89-100, 2003.

Gatti, Bernardete Angelina. Implicações e Perspectivas da pesquisa educacional no Brasil contemporâneo. *Cadernos de Pesquisa*. n. 133, p. 65-81, 2001.

Hart-Davis, Adam et al. *O livro da Ciência*. São Paulo: Globo Livros, 2014.

Gatti, Bernadete Angelina. A construção metodológica da pesquisa em educação: desafios. *Revista Brasileira de Política e Administração da Educação-Periódico científico* editado pela ANPAE, v. 28, n. 1, 2012.

Gonçalves, Tatiane Alves; Denardin, Luciano. Revisão Sistemática de Trabalhos sobre Clubes de Ciências em Eventos Nacionais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, XII.; 2019, Natal. Anais do XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências,

Natal, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2019.

Jesus, Evelyn Christina de; et al.. DISCUTINDO SOBRE SOLUBILIDADE EM UM CLUBE DE CIÊNCIAS NO FORMATO REMOTO. In: Anais do Congresso Brasileiro Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia. Anais... Diamantina (MG) UFVJM, 2021.

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

Oliveira, Aline Giovana Gomes de et al.. A FÍSICA QUÂNTICA EM DEBATE EM UM CLUBE DE CIÊNCIAS NO FORMATO REMOTO. In: Anais do Congresso Brasileiro Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia. Anais... Diamantina (MG) UFVJM, 2021.

Reis, Pedro. O ensino da ética nas aulas de ciências através do estudo de casos. *Interacções*, v. 3, n. 5, 2007.

Rodrigues, Matheus Felipe dos Reis; Costa, Fernanda de Jesus. Clube de Ciências no Ensino Remoto: Contribuições e Desafios. In: Congresso Nacional de Inovação e Popularização da Ciência – CNIPC, 2020. Anais do I CNIPC – Resumo: ações durante a Covid-19, Belo Horizonte, UFMG/ICEx, p. 65-66, 2020.

Rodrigues, Matheus Felipe dos Reis et al. 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, pp. 1-10 2021.

Rosito, Berenice Alvares; Lima, Valderez Marina do Rosário. *Conversas sobre Clubes de Ciências*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2020.

Sasseron, Lúcia Helena; Carvalho, Anna Maria Pessoa de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.16, n.1, p.59-77, mar. 2011.

Tomio, Daniela; Hermann, Andiará Paula. Mapeamento dos Clubes de Ciência da América Latina e construção do site da rede Internacional de Clubes de Ciência. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 21, 2019.

Vilela, Mariana Lima; Selles, Sandra Escovedo. É possível uma Educação em Ciências crítica em tempos de negacionismo científico?. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 37, n. 3, p. 1722-1747, 2020.