



## CONCEITOS E ABORDAGENS DE CLUBES DE CIÊNCIAS COMO ESTRATÉGIAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

*Concepts and approaches of Science Clubs as strategies for Science Teaching*

**Rafael da Silva**

Secretaria do Estado da Educação, Colégio Estadual Violeta Pitaluga  
rafaelst\_2003@yahoo.com.br

**Sabrina do Couto de Miranda**

Universidade Estadual de Goiás - Mestrado Profissional em Ensino de Ciências  
sabrina.couto@ueg.br

**Francisco J. Simões Calaça**

Universidade Estadual de Goiás - Laboratório de Pesquisa em Ensino de Ciências – LabPEC  
Mycokosmos – Micologia e Comunicação Científica  
calacafjs@gmail.com

**Plauto Simão de Carvalho**

Universidade Estadual de Goiás - Mestrado Profissional em Ensino de Ciências  
plauto.carvalho@ueg.br

**Resumo:** A alfabetização científica é uma estratégia fundamental no constructo social humano e compreende uma ferramenta essencial na formação de cidadãos que compreendem a Ciência como uma direcionadora do desenvolvimento da nossa sociedade. O uso de diferentes estratégias de ensino pode não apenas promover como também melhorar o processo de alfabetização científica ao incluir e considerar diferentes abordagens no processo de ensino-aprendizagem. Com base nisso, buscamos aprofundar as reflexões sobre questões epistemológicas que envolvem a temática Clube de Ciências como uma estratégia de ensino promissora no Ensino de Ciências. Além disso, buscamos debater sobre o Clube de Ciências a partir de uma perspectiva convencional para novas perspectivas e possibilidades de estruturas de Clubes de Ciências considerando as demandas emergentes em tempos de pandemia e pós-pandemia. Outrossim, discutimos caminhos e possibilidades de utilizar o Clube de Ciências como uma estratégia de ensino e instrumento pedagógico que proporciona uma aproximação entre os conteúdos curriculares de ciências da Escola Básica e questões do cotidiano dos educandos.

**Palavras-chave:** Aprendizagem Significativa. Ensino-Aprendizagem. Iniciação Científica.

**Abstract:** Scientific literacy is a fundamental strategy in the human social construct and comprises an essential tool in forming citizens who understand Science as a driver of the development of our society. The use of different teaching strategies can not only promote but also improve the scientific literacy process by including and considering different approaches in the teaching-learning process. Based on this, herein we seek to deepen reflections on epistemological issues involving the Science Club theme, as a promising teaching strategy in Science Teaching. Furthermore, we seek to debate the science club from a conventional perspective to new perspectives and possibilities for science club structures considering the emerging demands in times of pandemic and post-pandemic. Furthermore, we discuss ways and possibilities of using the science club as a teaching strategy and pedagogical instrument that provides a rapprochement between the science curricular contents of the Basic School and students' everyday issues.

**Keywords:** Meaningful Learning. Scientific Initiation. Teaching-Learning.

## **INTRODUÇÃO**

As estratégias de Ensino, no Ensino de Ciências, buscam, dentre outros processos pedagógicos, promover a alfabetização científica do educando. Estratégias diversificadas podem ser adaptadas para usos em diferentes cenários do processo de ensino-aprendizagem visando tornar o educando um sujeito cientificamente alfabetizado (Sasseron; Carvalho, 2008). O processo de alfabetização científica deve contemplar três eixos essenciais: (i) criar no educando a capacidade de compreender, mesmo que de forma básica, termos e conceitos científicos caracterizados como ancoradouros fundamentais para compreensão de outros saberes, (ii) incutir a ideia da ética e fatores políticos e sociais que orientam as Ciências em sua forma mais fundamental e (iii) gerar no educando a capacidade de relacionar as Ciências à Tecnologia e Sociedade (CTS), de forma a entender o impacto da Ciência na vida pessoal e em comunidade (Sasseron; Carvalho, 2008).

Dentre as várias possibilidades de estratégias de ensino, apenas a transmissão de conteúdo do professor para o educando mostra-se insuficiente, não é um processo ativo ou significativo e é pouco eficaz para despertar a curiosidade e a criatividade do estudante. Nesta perspectiva, devemos como educadores nos questionar: “Será que os educandos se satisfazem em apenas ouvir os professores exporem uma infinidade de conceitos descontextualizados de sua realidade?”. Considerando os discursos daqueles cujo ofício é a docência, no que se refere aos desafios pedagógicos da educação moderna, a motivação ao conhecimento dos educandos e o alinhamento de práticas pedagógicas que incorporam linguagens do mundo moderno, o modelo “aulista”, expositivo, excessivamente tradicional não atende as demandas de uma educação inovadora.

Neste contexto, ferramentas pedagógicas ativas e significativas, complementares à sala de aula, são componentes educacionais emergentes para uma educação com o foco no aprendiz. Com base nessa temática, temos por objetivo destacar a relevância dos **Clubes de Ciências** como ferramentas pedagógicas capazes de contribuir para movimentos de consolidação de uma educação inovadora, ativa e significativa. Para tanto, realizamos uma revisão bibliográfica destacando os trabalhos que, no contexto nacional, tratam sobre a temática dos Clubes de Ciências.

## **CLUBE DE CIÊNCIAS: UM CONCEITO IMPORTANTE NA PERSPECTIVA DAS PRÁTICAS INOVADORAS**

Estudos de revisão abordando Clubes de Ciências têm ganhado notoriedade nos últimos anos, principalmente a partir de 2019, com destaque para os trabalhos de Cogo e Leite (2019), Gonçalves e Denardin (2019a, b), Schmitz e Tomio (2019), Tomio e Hermann (2019), Delgado *et al.* (2020), Rosa e Robaina (2020), Tomio *et al.* (2020), Graffunder e Camillo (2021), Rodrigues e Robaina (2021) e Souza *et al.* (2021). Contudo, os clubes são apresentados com conceitos difusos que variam de acordo com os diferentes objetivos.

Os Clubes de Ciências podem ser denominados espaços em que jovens formam associações que se reúnem regularmente para discutirem temas científicos (Buch; Schoreder, 2013). Como uma proposta dinâmica de oposição ao modelo de aquisição e retenção de conhecimentos de forma passiva, a natureza dos Clubes de Ciências possui o potencial de oferecer um ambiente de aprendizagem ativa. Nesta ambiência de aprendizagem os educandos são estimulados a participação ativa com engajamento no processo de aquisição do seu próprio conhecimento.

O Clube de Ciências pode oportunizar um ambiente ativo de aprendizagem, para tanto Schmitz e Tomio (2019) destacaram que a descaracterização da hierarquia tradicional professor-aluno pode ser positiva. A abordagem construtivista é fundamental neste contexto, particularmente nos encontros dos Clubes de Ciências, como pontuam Silva e colaboradores (2008) e Menezes e colaboradores (2012). Chassot (2003) e Buch e Schroeder (2013) enfatizam ainda que a diversidade de estratégias no processo de ensino-aprendizagem ajuda na motivação e no interesse dos educandos. Portanto, estas motivações e interesses favorecem uma condição de engajamento do educando no processo de aprendizagem.

É importante destacar que os Clubes de Ciências não são simplesmente aulas práticas. Santos *et al.*, (2010) apresentam os Clubes de Ciências como locais que valorizam o cotidiano e o meio social do educando, utilizando o ensino por investigação para ligação entre teoria e prática. Através do processo de investigação os alunos podem desenvolver habilidades na busca de soluções de problemas, realizar e interpretar observações, desenvolver hipóteses e construir modelos (Sasseron, 2015). Sasseron (2015) ressalta que no ensino por investigação o envolvimento ativo do aluno ocorre por meio de discussões, argumentações, comparações, análises e avaliações. O professor trabalha como parceiro (mediador, orientador, tutor) dos educandos, ajudando-os e valorizando suas habilidades e identidades. Este conceito de Clube de Ciências se aproxima dos conceitos de metodologias ativas e aprendizagem significativa.

O clube pressupõe a organização de pessoas com afinidades de interesse por determinado assunto ou processo, favorecendo a organização do trabalho coletivo. O trabalho

em equipe estimula habilidades de organização coletiva, de argumentação, explicação, do contraditório e, sobretudo, desenvolvimento das relações humanas. Estes são elementos importantes para a formação de cidadãos críticos, atuantes e reflexivos. Os educandos podem então aplicar os desdobramentos do processo de aprendizagem para além do âmbito escolar e podem superar uma realidade para além do senso-comum (Silva *et al.*, 2008). No ensino de ciências, a implantação de um Clube de Ciências é capaz de abordar vários métodos e estratégias modernas que contemplam o que o educando precisa para construir para que consiga argumentar sobre questões complexas da sociedade de forma crítica e autônoma.

Portanto, os Clubes de Ciências são locais para se fazer ciência: perguntas, argumentações, busca por evidências, explicação para os fatos, resolução de problemas, elaboração de modelos, levantamento de hipóteses, e ainda ambiência para se entender que não existe verdade definitiva. Os alunos podem iniciar-se cientificamente aprendendo que, para a ciência, a verdade é um processo coletivo baseado na argumentação, teorização e comprovação científica. No contexto escolar o educando pode se tornar protagonista do processo de ensino-aprendizagem ao se identificar pelo conhecimento científico. Educandos e professores podem estabelecer relações horizontais propiciando uma melhor comunicação, sem hierarquia, com decisões combinadas em que ambos se tornam responsáveis pelas práticas realizadas no clube (Schmitz; Tomio, 2019).

Segundo Silva *et al.* (2008), a existência de um ambiente de debate e de estudo da ciência, a partir de uma abordagem construtivista é de fundamental importância. A argumentação é a demonstração do processo de construção do conhecimento, processos, ideias, conceitos e posições. Pontos de vista controversos são debatidos na busca de uma visão convergente (Sasseron, 2015). O professor tem o papel de orientar e conduzir a aprendizagem por intermédio de metodologias de ensino para que os educandos construam o próprio conhecimento (Menezes *et al.*, 2012).

A partir desse contexto, os Clubes de Ciências são ferramentas importantes para provocar mudanças fundamentais no ensino das ciências ao promover a inclusão social por meio do processo de alfabetização científica e tecnológica, processos pedagógicos emergentes cada vez mais indispensáveis (Mancuso; Moraes, 2015). São capazes de propiciar atividades que conduzam à prática de construção do conhecimento científico com intuito à formação de cidadãos mais conscientes e críticos (Menezes *et al.*, 2012). Isto porque, progressivamente, os educandos se tornam cada vez mais capazes de explicar o mundo a sua volta, preferencialmente em um contexto social. O impacto do Clube de Ciências pode conduzir as instituições escolares

para uma alfabetização científica marcante e emergente na sociedade. Fourez (2003) cita que o debate realizado por um grupo propicia a alfabetização científica e promove o educando para o fortalecimento da coletividade cidadã. Então, o sujeito da alfabetização científica não é mais o indivíduo isolado, mas sim o grupo. Para tanto, não é necessário formar cientistas, mas sim pessoas comprometidas com o exercício de sua cidadania por meio do incentivo ao desenvolvimento de habilidades argumentativas perante as questões que as cercam (PRÁ; Tomio, 2014).

### **CLUBES DE CIÊNCIAS: UMA FERRAMENTA VIÁVEL PARA CONSOLIDAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS E APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**

O ensino de ciências é desafiador para os professores que lidam diretamente com o crescente desinteresse e desmotivação dos alunos. A globalização e o acesso a diversas formas de obter conhecimento e conteúdo propiciam múltiplas entradas do mundo exterior na sala de aula (Chassot, 2003). Hoje, o mundo exterior invade a escola e produz uma inversão no fluxo de conhecimento, o que demonstra que a aprendizagem por meio de transmissão pelo professor e o aluno apenas como receptor, está ultrapassada. O professor não é mais o detentor de todo o conhecimento, faz-se necessário a diversificação do ensino de ciências, no que se refere a locais, e metodologias utilizadas.

É nesse panorama que se destacam as metodologias ativas de aprendizagem. A aprendizagem ativa aumenta a nossa flexibilidade cognitiva, que é a capacidade de alternar e realizar diferentes tarefas, operações mentais ou objetivos e de adaptar-nos a situações inesperadas, superando modelos mentais rígidos e automatismos pouco eficientes (Moran, 2018). Através de metodologias ativas, com respeito a capacidade intelectual do aluno, ao seu tempo, de forma crítica e reflexiva é possível o desenvolvimento integral, valorizando todo o seu potencial através de diversas habilidades reconhecendo e valorizando as múltiplas inteligências que todos possuem (Gardner, 2008)

Atualmente, a discussão sobre o ensino tradicional, metodologias ativas e o ensino híbrido tem crescido (Bacich; Moran, 2018). Atrair a atenção de nossos alunos com “giz e quadro” num mundo globalizado e tecnológico é um grande desafio para os professores. Chassot (2003) já destacava a perda de referência do saber da escola e dos professores por estarem desplugados e os alunos cada vez mais inseridos no mundo tecnológico. Segundo Souza e Dantas (2017), o ensino de ciências deve proporcionar aos aprendizes o papel de investigação,

ou seja, pesquisar, questionar e construir saberes. Os professores precisam utilizar cada vez mais estratégias para alcançar os educandos e ainda promover uma aprendizagem significativa com protagonismo.

Informações transmitidas pelo professor em um modelo pedagógico explicitamente expositivo (do inglês, *lecturing learning*), baseado somente na retenção já não satisfazem nem os alunos, nem os próprios professores, que conseguem sentir que o conteúdo não foi retido ou foi apenas memorizado para ser esquecido após a “prova”. É comprovada a redução de reprovações quando comparadas as práticas educacionais ativas em relação às práticas expositivas (Freeman *et al.*, 2014). Bacich e Moran (2018) expressam que a aprendizagem mais profunda requer espaços de prática frequentes (aprender fazendo) e de ambientes ricos em oportunidades (ambiência). Aparício (2010) escreve que, para ensinar Ciências, o professor deve conhecer previamente seu aluno, suas representações de mundo, o sentido das coisas para ele, suas crenças, seus interesses, e a partir daí pensar o que deve ser realizado em sala de aula e como organizar as atividades a serem desenvolvidas.

O ensino baseado apenas na transmissão de informações, sem significados para o aluno, provavelmente é uma das causas do desinteresse pelas aulas e do conteúdo a ser aprendido (Buch; Schoreder, 2013). Na aprendizagem ativa o aluno é motivado para que construa seu conhecimento problematizando, experimentando, elaborando novos modelos, despertando a curiosidade para a formulação de novas hipóteses e resolução de problemas. Neste sentido, pressupõe-se que o educando engajado ativamente se envolve como corresponsável do processo de ensino-aprendizagem distanciando-se de um ambiente aprendizagem de aula expositiva que prevalece o monólogo do professor. Este engajamento ativo envolve uma predisposição do educando para se expor, principalmente, por meio da verbalização, cujos benefícios remetem à uma ambiência segura e receptiva de aprendizagem na qual a construção do conhecimento é possível pela liberdade de “tentar”, e tentar é fundamental em todo esse processo. Naturalmente pode ser um pouco mais desafiador oportunizar esta ambiência ativa e significativa em sala de aula.

As metodologias ativas têm como principal característica o processo de construção do conhecimento pelo próprio aluno (Diesel *et al.*, 2017). Nessa perspectiva, destaca-se a teoria construtivista de Piaget, que ressalta a necessidade de o aluno ser o centro do processo de ensino-aprendizagem, ser ativo e autônomo na construção do conhecimento. A teoria sócio-interacionista de Vygotsky, que demonstra a importância da relação aluno/aluno e a comunicação entre eles no processo de desenvolvimento, cada um trazendo suas experiências

do meio social em que vivem, e o professor realizando um importante papel como mediador de todo o processo, vem ao encontro da teoria *Peer Instruction* (instrução de pares) de Eric Mazur, que propõe alterar a dinâmica da sala de aula para que os alunos auxiliem uns aos outros no entendimento dos conceitos e, em seguida, sejam conduzidos pelo professor no aperfeiçoamento desse aprendizado por meio de questões dirigidas (Mazur, 2015). Dentro da perspectiva cognitivista, a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel propõe a valorização dos conhecimentos prévios dos alunos, para que possam ancorar novos conhecimentos e modificar sua estrutura cognitiva avançando a níveis mais complexos de conhecimento e competências, dando significado a aprendizagem (Moreira, 2011).

Os conhecimentos científicos ensinados na escola muitas vezes estão afastados do cotidiano de grande parte dos educandos (Roden; Ward, 2010). A contextualização com a realidade do educando é de suma importância. A curiosidade vem da experiência vivida, fatos que são reconhecidos na natureza e ao nosso redor movem o ser humano na elaboração de perguntas e na busca por respostas. Por conseguinte, o aluno deve ser o protagonista, estar no centro do processo de ensino-aprendizagem, ou seja, ser independente e autônomo no seu aprendizado. Desta forma, quando o aluno é o autor das próprias ações acaba se sentindo empoderado, percebendo que ele causou sua própria mudança e se torna, conseqüentemente, mais motivado ao desenvolvimento de uma determinada ação. Nessa perspectiva, a metodologia ativa/significativa tem como propósitos deixar os métodos tradicionais, para que o professor possa assumir a função de orientador, tornando o aluno ativamente responsável pela própria aprendizagem, articulando teoria e prática, promovendo a aprendizagem significativa (Moran, 2015).

Reeve (2009) *apud* Berbel (2011) apresenta seis vantagens em relação aos alunos que possuem habilidade autônoma e ativa do aprendizado: (i) motivação interna, sensação de pertencimento, curiosidade; (ii) engajamento, ativo na escola; (iii) desenvolvimento e crescimento intelectual, criatividade; (iv) uma real aprendizagem; (v) melhoria nas atividades escolares e (vi) estado psicológico satisfatório, lúcido. Considerando o contexto descrito, as metodologias ativas surgem como método em que o aprendiz se torna ativo, no centro do processo, o professor atua como mediador, tutor, para envolver o aluno em descobertas, realizando investigações e resolvendo problemas.

Sasseron e Carvalho (2011) se apoiam nas palavras de Paulo Freire para demonstrar que a alfabetização científica está relacionada à competência que o educando possui para modificar seu contexto a partir de uma nova maneira de olhar para o mundo, elaborando uma consciência

crítica em relação ao meio em que vive, possibilitando a tomada de decisões. Para tanto, o ensino de ciências deve estar conectado não só a outras áreas, como também observar a relação dos saberes científicos com a sociedade e o meio ambiente (Sasseron; Carvalho, 2011). Talvez seja muito exigente alcançar estas competências somente na “sala de aula”. Neste sentido, a diversificação de ambientes, ou incorporar a proposta pedagógica por meio dos Clubes de Ciências pode favorecer a diversidade de estratégias didáticas e de ambiência de aprendizagem para alcançar estes objetivos. É preciso que os alunos façam ciência a partir de problemas verdadeiros, contextualizados, e sejam capazes de encontrar soluções por meio de atividades abertas e investigativas (Sasseron; Carvalho, 2008). Os Clubes de Ciências são espaços em que os alunos se sentem mais atraídos, já que eles têm a oportunidade de realizarem estudos interdisciplinares, de acordo com sua realidade.

## **CLUBES DE CIÊNCIAS: EDUCAÇÃO NÃO FORMAL EM UMA PERSPECTIVA CURRICULAR**

Apesar de ser classificado como um método de educação não formal e aplicado em espaços formais e não formais, os Clubes de Ciências atendem as competências gerais da Educação Básica formalizadas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), como “exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas”; “utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo” (Brasil, 2018, p. 9).

Considerando o processo pedagógico na perspectiva da estrutura curricular é possível assimilar correspondências com a intencionalidade pedagógica dos Clubes de Ciências, nos quais oportuniza-se o diálogo entre os clubistas de temas afins no âmbito do contexto científico. Portanto, manifestando-se, em potencial, os elementos essenciais definidos pela BNCC pelas competências gerais. A estrutura do clube naturalmente demanda habilidades como “exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da

diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza”. Ora, desde a formação do clube, que muitas vezes ocorre pelo acolhimento em um grupo, até a importância de múltiplas inteligências na mediação de habilidades argumentativas são exemplos de situações que podem emergir de um ambiente de Clube de Ciências e oportunizar o desenvolvimento dinâmico e integrativo destas habilidades. Por fim, outras habilidades são possíveis como “agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários” (Brasil, 2018, p. 10).

A educação não formal, como o próprio nome sugere, não se insere no sistema formal de ensino, mas trabalha com os alunos a possibilidade de diferentes experiências culturais. Marques e Freitas (2017) realizaram uma revisão de literatura sobre as diferentes tipologias educativas (educação formal, não formal e informal) e agruparam características de cada uma dessas. Foi demonstrado que a educação não formal tem o aprendiz como centro do processo, a relação professor-aluno é menos hierarquizada e os aspectos sociais são centrais.

É importante destacar que a educação não formal prima pela liberdade de conteúdos e metodologias facilitando a contextualização e a interdisciplinaridade, bem como os ambientes descontraídos que facilitam o processo de aprendizagem através da motivação e interesse. A intencionalidade no aprendizado é fundamental no ato de aprender. Marques e Freitas (2017) destacam que a educação não formal é sistematizada, planejada, organizada e com objetivos claros, mas flexível e adaptável, sem um currículo fechado. Através de diferentes mídias e linguagens é possível que os educandos sejam alfabetizados cientificamente, propiciando habilidades e atitudes que serão utilizadas no cotidiano (Lorenzetti; Delizoicov, 2001).

Segundo Schmitz e Tomio (2019), o Clube de Ciências tem características que o classifica como uma prática de educação não formal, mas articulada à educação formal. Compreendemos que a articulação entre a educação formal e não formal para o Ensino de Ciências é necessária e fundamental no atual contexto da educação brasileira. Os projetos da educação não formal têm a capacidade de cruzar, atuar e potencializar a educação formal. A educação não formal consegue atingir de uma forma mais eficiente a atenção das crianças já que tem como característica a flexibilidade, potencializando o processo de ensino-aprendizagem e complementando o currículo formal (Gohn, 2014).

Em Ciências, a busca pela significação vem através das relações que essa pode trazer, como a relação entre Homem e Natureza, e a educação não formal contextualiza e engaja os

educandos. Marandino (2002) destaca que esses espaços têm assumido cada vez mais o papel educativo como parte de suas atividades, principalmente, a partir do movimento de alfabetização científica e tecnológica da população. Quando se trabalha na perspectiva de buscar um contexto, o educando é visto como sujeito ativo no processo de aprendizagem, transformando a educação tradicional em processos educacionais ativos, onde o conhecimento é visto como uma construção. A educação não formal permite que o professor utilize variadas formas de metodologias de ensino. Essa variação nas estratégias de ensino é importante na construção de conhecimento pelo aluno. As aulas não formais são vistas com entusiasmo pelos alunos, o que pode favorecer a aprendizagem dos conteúdos propostos (Vieira *et al.*, 2005).

Os Clubes de Ciências caracterizam-se como espaço para a educação não formal de ensino porque possuem participação voluntária, os conteúdos abordados são flexíveis e não sequenciais, caracterizados pela falta de estrutura hierárquica, além de não serem formalizadas atividades avaliativas (Aparício, 2010). Segundo Gohn (2014), os projetos de educação não formal devem conversar e se articular com as estruturas da educação formal a fim de potencializá-las, não apenas complementá-las. Importante salientar que os Clubes de Ciências não substituem as aulas formais, mas as complementam, no sentido diversificar eficientemente a educação formal (Schmitz; Tomio, 2019). A diversificação, portanto, é elemento fundador das habilidades e competências múltiplas pela postura ativa, interativa e integrativa, pois a escola ensina para o futuro (por exemplo, profissões que ainda vão surgir) que exigiram um repertório de práticas e domínio de ferramentas advindas da vivência em um contexto escolar diversificado.

Gohn (2006) destaca que a educação não formal não é organizada por séries ou conteúdo, valoriza os integrantes de um grupo e o senso de pertencimento, observa aspectos subjetivos, desenvolvendo a autoestima dos envolvidos já que identifica e considera interesses comuns. Os Clubes de Ciências vão ao encontro dessa perspectiva e tornam-se uma possibilidade de resposta aos anseios e necessidades dos professores que buscam um ensino de ciências moderno, atualizado e condizente com as propostas e objetivos que possibilitem uma aprendizagem ativa e significativa pelos educandos.

## **OS CLUBES DE CIÊNCIAS E AS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO**

Algumas estratégias podem ser utilizadas na educação não formal, como as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), que já são parte da vida dos educandos. Talvez seja possível dizer que falar de Ciências ficou mais fácil, interessante e fluído com ajuda das TICs. Fazendo com que aprender Ciências se torne algo interessante e próximo dos sujeitos (Antiqueira *et al.*, 2020). Pinheiro e Antiqueira (2019) analisam o fácil acesso e entendimento que os jovens adquirem sob os recursos tecnológicos como computadores, celulares, internet, games e câmeras. Essas tecnologias podem ser utilizadas pelo professor de forma integral a fim de engajar os educandos.

Para Costa e colaboradores (2015), a escola ainda não faz uso de todo o potencial que deveria. Continuando em aulas com estratégias tradicionais e focando na memorização, e não na reflexão e criticidade do educando. Souza e Dantas (2017) declaram que o ensino de ciências deve ser mais do que decorar nomes e fórmulas, modelos educacionais tradicionais devem ser superados em benefício da alfabetização científica dos aprendizes.

Mas, por outro lado, o uso das TICs está sendo feito por alguns professores, posto que está sendo estimulado pela nova BNCC, e pode ser considerado um ponto positivo deixado do ensino remoto utilizado durante a pandemia de COVID-19. Entre as Competências Gerais da Educação Básica destaca-se o item 5: “Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva”. Segundo a BNCC, a utilização da tecnologia como apoio ao ensino é importante para um melhor processo de ensino-aprendizagem. Constam dentre as Competências Específicas para Ciências da Natureza no Ensino Fundamental: “Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza” (Brasil, 2018, p. 324).

Encontros virtuais para discussão de temas das ciências podem ser ferramentas que potencialmente se alinham a BNCC, uma vez que se apresentam como um meio de comunicação atual, que faz parte do dia a dia das pessoas, das empresas e de outros espaços coletivos. Este formato possibilita um ambiente de comunicação entre os participantes, e quando aparado dentro de predisposições pedagógicas claras, podem favorecer a troca de informações de forma crítica e significativa quando a ambiência de ensino-aprendizagem

favorecer estes processos. Neste sentido, um Clube de Ciências remoto pode ser uma modalidade intermediária de clube e pode apresentar toda a ambiência necessária para que os participantes construam conhecimento científico.

Dantas (2021) observou que um Clube de Ciências remoto é eficiente em juntar diferentes perspectivas à escola por meio de debates e troca de saberes. Os educandos de hoje já nasceram conectados; são nativos digitais, e os dispositivos móveis, dentre outras ferramentas digitais, podem fornecer todas as informações necessárias de que eles necessitam. Sempre a partir de um objetivo ou projeto claramente definido pelo professor orientador. Os diversos recursos que os *smartphones* possuem podem oferecer acesso e compartilhamento de conteúdo que podem dinamizar e aproximar o processo de aprendizagem para situações mais próximas do cotidiano dos educandos (Martins *et al.*, 2018).

A sociedade já vinha sofrendo transformações com a introdução, cada vez maior, das tecnologias da informação em nossas vidas. O processo educativo não ficou para trás, a tecnologia está cada dia mais presente nas vidas de professores, alunos e escolas (Oliveira *et al.*, 2015). A pandemia da COVID-19 evidenciou todos esses aspectos e necessidades. O ano de 2020 tornou-se um divisor de águas quando pensamos em escolas e pessoas resistentes às tecnologias de informação e comunicação no processo educativo. Um novo cenário educacional se apresentou e as tecnologias educacionais nunca foram tão necessárias, como atualmente. Segundo Oliveira *et al.* (2015), o computador atrai a atenção do aluno e possibilita o desenvolvimento de habilidades para solucionar os problemas propostos. A utilização de tecnologias digitais possibilita ao educando ficar em tempo integral vivendo uma experiência educacional (Oliveira *et al.*, 2017).

As novas tecnologias permitem aos alunos participarem ativamente do processo de aprendizagem já que o professor atua como um orientador, com flexibilidade e abertura na comunicação. Os alunos interagem e se comunicam entre si descobrindo novos padrões de relações e tornando os trabalhos inovadores e diferenciados (Oliveira *et al.*, 2015). O professor pode tornar suas aulas mais interessantes através de atividades *online*, projetos integradores, pesquisas, ou seja, métodos ativos de ensino, sempre destacando a colaboração e personalização (Moran, 2015). O uso de tecnologias nas aulas permite aos alunos desenvolver estratégias de buscas, critérios de escolha e habilidade no desenvolvimento da informação, manifestando sua autonomia e criatividade (Oliveira *et al.*, 2015).

A partir da interação e das relações entre alunos em diversos ambientes sociais é possível ocorrer a aprendizagem (Vygotsky, 1991). Moran (2015) ressalta a importância da

aprendizagem pessoal em certos momentos e a aprendizagem colaborativa em outros. Ainda segundo o autor, essa interação é necessária em virtude da complexidade do processo de aprendizagem. O ambiente virtual de aprendizagem proporciona ao educando a interação em tempo real por meio da partilha de informações e comunicação, possibilitando a construção de aprendizagem através da interatividade (Oliveira *et al.*, 2017). A troca de informações, resolução de desafios e realização de projetos é cada vez mais possibilitada entre os alunos fora da escola, demonstrando a importância da horizontalidade na educação atual (Moran, 2015).

Hoje, há uma considerável distância entre a cultura escolar e a cultura da juventude. Os conteúdos escolares, muitas vezes, não fazem parte da vida dos educandos, conseqüentemente não têm sentido para eles. A utilização de meios eletrônicos já é um grande motivador, já que os alunos de hoje já nasceram na era digital (Oliveira *et al.*, 2017). Segundo Ribeiro e colaboradores (2020), as instituições devem utilizar tecnologias da informação, posto que podem favorecer a formação de um sujeito histórico, crítico, reflexivo, capaz de se integrar ao meio social. Os alunos são encorajados a buscar soluções para os problemas encontrados através de técnicas e estratégias, julgando e escolhendo as melhores maneiras para a análise das informações (Ribeiro *et al.*, 2020). Ademais, a integração dos ambientes formais com os informais, como as redes sociais ou *blogs* nos garante não só organização, como também flexibilização e adaptação a cada aluno (Moran, 2015).

As tecnologias admitem o acesso ao mundo inteiro em tempo real, estendem as possibilidades de pesquisa e comunicação, bem como proporcionam aos alunos produzirem e divulgarem conteúdos, projetos e atividades, para além do ambiente físico escolar (Moran, 2015). Atualmente, é possível ressignificar as práticas educativas de campo por meio de tecnologias digitais, através da utilização de diversas funções dos dispositivos móveis, como comunicação, pesquisa, criação e divulgação de conteúdo, entre outros (Hamann *et al.*, 2021).

Uma vez que já existem diversas plataformas virtuais que proporcionam visitas a ambientes não formais como trilhas, zoológicos, museus e exposições, sem sair de casa ou da escola, trazer o campo para dentro de nossos computadores ou dispositivos móveis é algo bastante exequível. Podemos visitar ambientes não formais de ensino, que muitas vezes não teríamos como fazer fora do ambiente virtual, já que existem alunos e escolas que não possuem condições para uma visita ao espaço não formal adequado ao conteúdo estudado, como também a distância, muitas vezes um impeditivo para a realização destas atividades. Outra possibilidade é que conseguimos visitar locais fora do país, como museus de história natural ou exposições

por meio de visitas 360° em seus *websites*. Diversos benefícios dos dispositivos móveis foram listados por Martins *et al.* (2018), como demonstrado no Quadro 1.

**Quadro 1:** Benefícios dos dispositivos móveis na educação (Fonte: Martins *et al.*, 2018).

Abandona o sistema de massa e adota um <b>sistema interativo</b>
Estimula os alunos a fazerem <b>descobertas</b> sozinho
Inserir os alunos em um <b>processo de pesquisa</b>
Desenvolve um <b>pensamento crítico</b> em vez de decorar as informações transmitidas
Estimula os alunos a <b>colaborar</b> entre si
<b>Flexibiliza</b> quando estudar, onde e por quanto tempo
Transfere as tarefas para <b>além dos ambientes físicos da sala de aula</b>
<b>Amplia as experiências de aprendizagem</b> dentro e fora da sala de aula
Substitui a necessidade de um computador para <b>acessar a internet em sala de aula</b>
<b>Facilita a comunicação</b> e troca de informações a qualquer hora e lugar
Permitir a <b>socialização e inclusão</b> de pessoas com deficiência ou restrição de locomoção
Possibilita a utilização de <b>recursos de vídeo e áudio</b>
Fornecer um estilo de educação com foco nas <b>demandas e necessidades individuais</b> de aprendizado

Os benefícios listados no Quadro 1, consolidam a eficiência dos Clubes de Ciências híbridos, pois vão ao encontro de vários objetivos dos próprios clubes. Aparício (2010) relatou que os trabalhos nos Clubes de Ciências desenvolvem a autonomia, persistência, conhecimento do método científico, entre outros. Buch e Schroeder (2013) citam o respeito, tolerância, interesse pela ciência, solidariedade, entendimento da importância da ciência no cotidiano do aluno. De acordo com Hamann *et al.* (2021), os objetivos dos Clubes de Ciências podem ser atingidos com a ajuda do uso das tecnologias digitais.

A utilização de mídias digitais nos encontros de Clubes de Ciências contribui para a alfabetização científica dos alunos clubistas, visto que possibilita o desenvolvimento das habilidades e competências gerais descritas na BNCC (Ribeiro *et al.*, 2020). Os clubistas podem ter manifestações culturais e artísticas por meio de diferentes linguagens e ferramentas disponíveis para expressar suas hipóteses. Todas essas características permitem aos alunos

trabalharem ativamente na busca do conhecimento científico, sentindo-se motivados com desenvolvimento de sua autonomia e interações sociais nos encontros.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Tem sido cada vez mais comum vermos uma redução no interesse por parte dos educandos pelas ciências naturais e outras disciplinas. Esse desinteresse e desmotivação se deve a vários fatores, tanto sociais, como a estrutura da escola e as metodologias de ensino utilizadas em sala de aula. A desmotivação e o desinteresse dos alunos pelo processo de ensino-aprendizagem é um fato apontado por professores de todo o Brasil e pelos dados de evasão escolar.

A utilização apenas do método tradicional para ensinar os conteúdos já não faz sentido. É essencial mesclar as metodologias de ensino e permitir que o aluno realmente faça parte do processo, sua inclusão como protagonista é fundamental para a construção do conhecimento. E para que esse aprendiz seja ativo nessa construção é necessário que se sinta motivado. Nessa perspectiva torna-se fundamental o ensino através da contextualização com seu cotidiano, para que a curiosidade guie seu aprendizado através de investigações para resolução de problemas em que o professor atua como um tutor/mediador no processo de aprendizagem.

Os clubes são locais de debate, levantamento de perguntas, elaboração de hipóteses, com trabalho coletivo entre educandos e mediadores, sem hierarquia. Busca-se a formação de cidadãos alfabetizados cientificamente capazes de se pronunciarem na sociedade. Se o objetivo do ensino de ciências for formar cidadãos, deve-se desenvolver atitudes e valores nos educandos para cumprimento de sua função social (Santos, 2007). A escola é fundamental no papel de popularização e desmistificação do conhecimento científico, de modo que os educandos tenham um melhor entendimento da(s) ciência(s) e possam empregá-la no cotidiano (Lorenzetti; Delizoicov, 2001). A acepção da linguagem das ciências forma uma bagagem para que a criança estenda seu conhecimento e cultura científica, e atue na sociedade, isto é, conhecer para aplicar (Lorenzetti; Delizoicov, 2001).

Existe uma separação considerável entre o que os educandos vivem e o que eles aprendem na vida. Essa separação se traduz na falta de interesse e motivação, bem como na permanente tensão entre professores mais preocupados em ministrarem conteúdo do que em associar os saberes ao desenvolvimento de habilidades e atitudes para a vida dos educandos (Buch; Schoreder, 2013). O cumprimento de um extenso e pouco significativo currículo acaba

sendo a maior preocupação de muitos professores. Currículo que muitas vezes se apresenta fragmentado e pouco contextualizado, dificultando o entendimento dos alunos e desarticulando a construção do conhecimento, sem reflexão, inovação e criticidade. As tecnologias digitais trazem inovações a todo tempo, a cada clique uma nova informação pode ser acessada. Os participantes dos clubes podem e devem se apropriar da tecnologia para contribuir na construção da aprendizagem científica. Nos Clubes de Ciências os alunos possuem liberdade para escolher temas para pesquisas e aprofundamentos de conteúdos que possibilitam o desenvolvimento de habilidades e atitudes. Compete ao professor orientador a avaliação da pertinência e cientificidade das escolhas.

## **AGRADECIMENTOS**

O primeiro autor agradece ao Programa Interno de Bolsas da UEG pela concessão de bolsa de mestrado (Edital nº 01/2020, Proc. nº 202000020011449). FJSC agradece à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FAPEG/CNPq) pela bolsa de pós doutorado (Proc. nº 150797/2023-0).

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ANTIQUÊIRA, L. M. O. R.; PINHEIRO, R. F.; SZMOSKI, R. M. A Contribuição das Tecnologias de Informação e Comunicação em Espaços Não Formais de Ensino: Estudo de Caso na Floresta Nacional de Pirai Do Sul, PR. **Boletim Goiano de Geografia**, v. 40, n. 01, p. 1-21, 2020.

APARÍCIO, M. M. M. **O papel dos Clubes de Ciência na aprendizagem da Física e da Química**. 2010. Dissertação de Mestrado.

BACICH, L.; Moran, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Penso Editora, 2018.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências sociais e humanas**, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011.

Brasil. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA. Conselho Nacional de Educação. Conselho Nacional de Secretários de Educação. União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação. **Base nacional comum curricular (BNCC)**. Brasília: MEC; SEB; DICEI, 2018.

- BUCH, G. M.; Schoreder, E. Clubes de ciências e alfabetização científica: concepções dos professores coordenadores da rede municipal de ensino de Blumenau (SC). **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 8, n. 01, p. 56-70, 2013.
- CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista brasileira de educação**, p. 89-100, 2003.
- COGO, T. C.; LEITE, R. F. Revisão Bibliográfica sobre Clubes de Ciências no Brasil. **XI Encontro Internacional de Produção Científica - XI EPCC**, 29 a 30 de outubro, 2019.
- COSTA, S. R. S.; DUQUEVIZ, B. C.; PEDROZA, R. L. S. Tecnologias Digitais como instrumentos mediadores da aprendizagem dos nativos digitais. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 19, p. 603-610, 2015.
- DANTAS, A. M. M. **Clube de Ciências Remoto: uma proposta motivadora nada remota**. 2021. Dissertação de Mestrado.
- DELGADO, J. S. G.; MACHADO, V. M.; RECENA, M. C. P. Clubes de ciências: cenários e o nível investigativo de suas atividades. **Revista Areté| Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 13, n. 27, p. 70-86, 2020.
- DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; Martins, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017.
- FREEMAN, S. *et al.* Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 111, n. 23, p. 8410–8415, 2014.
- FOUREZ, G. Crise no ensino de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**. Porto Alegre, v. 8, n. 2, p. 109-123, 2003.
- GARDNER, H. **Multiple intelligences: New horizons in theory and practice**. Basic books, 2008.
- GOHN, M. G. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação**, v. 14, p. 27-38, 2006.
- GOHN, M. G. Educação não formal, aprendizagens e saberes em processos participativos. **Investigar em educação**, v. 2, n. 1, 2014.
- GONÇALVES, T. A.; DENARDIN, L. Clube de Ciências: Revisão Sistemática de Literatura das produções Stricto Sensu dos últimos quinze anos. **Revista Dynamis**, v.25, n.2 – p. 187 - 204, 2019a.
- GONÇALVES, T. A.; DENARDIN, L. Revisão Sistemática de Trabalhos sobre Clubes de Ciências em Eventos Nacionais. **XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC**, p. 1-7. Natal-RN, 2019b.

- GRAFFUNDER, K. G.; CAMILLO, C. M. Clubes de Ciências no Rio Grande do Sul: Ressignificando a Prática Científica. **XXVI Jornada de Pesquisa - Salão do Conhecimento UNIJUÍ**, p. 1-9. Ijuí-RS, 2021.
- HAMANN, B.; LOPES, M. C.; Tomio, D. Práticas educativas de campo em clubes de Ciências: inventário e possibilidades de uso das tecnologias digitais. **Revista Iberoamericana de Educación**, vol. 87 núm. 2, pp. 67-83, 2021.
- LORENZETTI, L.; Delizoicov, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 3, p. 45-61, 2001.
- MANCUSO, R.; Moraes, R. Museus interativos, feiras e clubes de ciências. In: **BORGES, Regina Maria Rabello. (Org.) Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS: coletânea de textos publicados. Porto Alegre. EDIPUCRS**, p. 141-150, 2015.
- MARANDINO, M. A biologia nos museus de ciências: a questão dos textos em bioexposições. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 8, n. 2, p. 187-202, 2002.
- MARQUES, J. B. V.; FREITAS, D. Fatores de caracterização da educação não formal: uma revisão da literatura. **Educação e Pesquisa**, v. 43, p. 1087-1110, 2017.
- MARTINS, E. R.; GERALDES, W. B.; AFONSECA, U. R.; GOUVEIA, L. M. B. Tecnologias Móveis em Contexto Educativo: uma Revisão Sistemática da Literatura. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 16 n. 1, julho, 2018.
- MAZUR, E. **Peer Instruction - A Revolução da Aprendizagem Ativa**. Editora Penso. 2015.
- MENEZES, C.; Schoreder, E.; Silva, V. L. S. Clubes de Ciências como espaço de Alfabetização Científica e Ecoformação. **Atos de pesquisa em Educação**, v. 7, n. 3, p. 811-833, 2012.
- MORÁN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção mídias contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015.
- MORAN, J. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, p. 02-25, 2018.
- MOREIRA, M. A. Aprendizagem Significativa: um conceito subjacente. **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review**, Porto Alegre – RS, v. 1, n. 3, p. 25-46, 2011.
- OLIVEIRA, C.; MOURA, S. P.; SOUSA, E. R. TIC'S na educação: a utilização das tecnologias da informação e comunicação na aprendizagem do aluno. **Pedagogia em ação**, v. 7, n. 1, 2015.
- OLIVEIRA, L. S. C.; BENDITO, D. V.; Santos, N. M. R. Apresentação metodológica com uso de tecnologia digital no ensino de ciências. **Revista Sustinere**, v. 5, n. 1, p. 68-89, 2017.

PINHEIRO, R. F.; Antqueira, L. M. O. R. Ciência na Flona: implementação de QR codes nas trilhas ecológicas da floresta nacional de Piraí do Sul PR. In: **Congresso de Ecologia, Anais. São Lourenço: Sociedade de Ecologia do Brasil**, p. 1-2, São Lourenço, 2019.

PRÁ, G.; Tomio, D. Clube de Ciências: condições de produção da pesquisa em educação científica no Brasil. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 7, n. 1, p. 179-207, 2014.

RIBEIRO, J. P. M.; JACINTO, M. O.; FERREIRA, M. V. R.; Santos, G. C.; BOSSOLAN, N. R. S.; BELTRAMINI, L. M. Portfólio Digital Como Ferramenta Para Análise De Competências Desenvolvidas Em Um Clube De Ciências. In: **Anais do CIET: EnPED: 2020 (Congresso Internacional de Educação e Tecnologias| Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância)**. 2020.

RODEN, J.; Ward, H. **O que é ciência? Ensino de Ciências**, 2ª edição. Ed. Artmed, Porto Alegre – RS, p. 13-33, 2010.

RODRIGUES, A. L. M.; ROBAINA, J. V. L. Reestruturação Curricular a partir da Educação do/no Campo e atividades de Clube de Ciências. **Revista Insignare Scientia**, v. 4, n. 1, p. 119-136, 2021.

ROSA, S. S.; ROBAINA, J. V. L. O Ensino de Ciências nas Escolas do Campo a partir da análise da produção acadêmica. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 3, n. 2, p. 156-175, 2020.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista brasileira de educação**, v. 12, p. 474-492, 2007.

SANTOS, J.; CATÃO, R. K.; SERBENA, A. L.; JOUCOSKI, E.; REIS, R. A.; SERRATO, R. V. Estruturação e consolidação de Clubes de Ciências em escolas públicas do Litoral do Paraná. **II Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 7, 2010.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 17, p. 49-67, 2015.

SASSERON, L. H.; Carvalho, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino De Ciências**, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

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

SCHMITZ, V.; Tomio, D. O clube de ciências como prática educativa na escola: uma revisão sistemática acerca de sua identidade educadora. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 24, n. 3, p. 305-324, 2019.

SILVA, J. B.; COLMAN, J.; BRINATTI, A. M.; Silva, S. L. R.; PASSONI, S. Projeto criação de clubes de ciências. **Revista Conexão UEPG**, v. 4, n. 1, p. 63-66, 2008.

SOUSA, N. P. R.; VIANA, R. H. O.; FERREIRA, G.; NOGUEIRA, L. C. Clube de Ciências: Um olhar a partir das Teses e Dissertações brasileiras. **Revista ReAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 9, n. 3, p. 1-22, 2021.

SOUZA, P. R. L.; DANTAS, J. M. Utilização do enfoque CTS nos anos iniciais do Ensino Fundamental: Perspectivas e Desafios. **XI Encontro Nacional em Pesquisa em Ciências – XI ENPEC**. p. 1-7. Florianópolis- SC, 2017.

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, 2019.

TOMIO, D.; SCHROEDER, E.; Menezes, C. O Clube de Ciências como contexto de formação docente. **I Conferência Internacional de Recerca en Educació - Barcelona**, 2020.

VIEIRA, V.; BIANCONI, M. L.; DIAS, M. Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. **Ciência e Cultura**, v. 57, n. 4, p. 21-23, 2005.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente**. 4ª edição, São Paulo – SP: Livraria Martins Fontes Editora Ltda., 1991.

## **SOBRE OS AUTORES**

### **RAFAEL DA SILVA**

Mestre em Ensino de Ciências pela Universidade Estadual de Goiás. Professor efetivo da Secretaria de Estado da Educação de Goiás (SEDUC/GO).

### **SABRINA DO COUTO DE MIRANDA**

Doutora em Ecologia, Professora da Universidade Estadual de Goiás no Curso de Agronomia e Ciências Biológicas da Unidade de Palmeiras de Goiás. Atua no Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da UEG.

### **FRANCISCO J. SIMÕES CALAÇA**

Doutor em Ciências Ambientais (Recursos Naturais do Cerrado) pela Universidade Estadual de Goiás e mestre em Ciências Ambientais pela Universidade de Brasília. Professor efetivo da Secretaria de Estado da Educação de Goiás (SEDUC/GO).

### **PLAUTO SIMÃO DE CARVALHO**

Doutor em Ecologia, Coordenador do Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Goiás.