

Iniciação Científica no interior da Amazônia: promovendo alfabetização científica e tecnológica com alunos do ensino básico de um clube de Ciências
Scientific Initiation in the interior of the Amazon: promoting scientific and technological literacy with elementary students in a Science club

Iniciación Científica en el interior de la Amazonía: promoción de la alfabetización científica y tecnológica con estudiantes de primaria en un club de Ciencias

Recebido: 06/07/2020 | Revisado: 08/07/2020 | Aceito: 14/07/2020 | Publicado: 19/07/2020

Marcos Gervânio de Azevedo Melo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2677-2338>

Universidade Federal do Oeste do Pará, Brasil

E-mail: marcosgervanio@gmail.com

Resumo

O presente trabalho objetiva investigar contribuições da Iniciação Científica à promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica de alunos do ensino básico. Além disso, pretende socializar as atividades de pesquisa desenvolvidas em um Clube de Ciências com alunos do ensino fundamental e médio e disseminar a Iniciação Científica como uma possibilidade educativa ao ambiente escolar. Os momentos de planejamentos, execução e socialização dos projetos serviram como fontes de informações para a coleta dos dados que são analisadas seguindo as orientações de Bardin (2011). O estudo revelou que a Iniciação Científica constitui um caminho que pode oferecer condições de o indivíduo adquirir o conteúdo conceitual, de uma forma significativa, pois não o privilegia, o colocando no mesmo nível de importância dos conteúdos procedimentais, epistemológicos e atitudinais, corroborando, assim, para o amplo desenvolvimento dos alunos e à promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica dos mesmos.

Palavras-chave: Iniciação científica; Alfabetização científica e tecnológica; Ensino básico; Clube de ciências.

Abstract

The present work aims to investigate the contributions of the Scientific Initiation to the promotion of Scientific and Technological Literacy of primary school students. In addition, it intends to socialize research activities, developed in a Science Club, with students of

elementary and secondary education and to disseminate Scientific Initiation as an educational possibility to the school environment. The moments of planning, execution and socialization of the projects served as sources of information for the collection of data that are analyzed following the guidelines of Bardin (2011). The study revealed that Scientific Initiation is a path that can offer conditions for the individual to acquire the conceptual content, in a significant way, because it does not privilege it, placing it at the same level of importance of the procedural, epistemological and attitudinal contents, thus corroborating, for the broad development of students and the promotion of Scientific and Technological Literacy of the same.

Keywords: Scientific initiation; Scientific and technological literacy; Basic education; Science club.

Resumen

El presente trabajo objetiva investigar contribuciones de la Iniciación Científica a la promoción de la Alfabetización Científica y Tecnológica de alumnos de enseñanza básica. Además, pretende socializar las actividades de investigación, desarrolladas en un Club de Ciencias, con alumnos de la enseñanza fundamental y media y diseminar la Iniciación Científica como una posibilidad educativa al ambiente escolar. Los momentos de planificación, ejecución y socialización de los proyectos sirvieron como fuentes de información para la recopilación de datos que se analizan siguiendo las pautas de Bardin (2011). El estudio reveló que la Iniciación Científica constituye un camino que puede ofrecer condiciones de que el individuo adquiere el contenido conceptual, de una forma significativa, pues no lo privilegia, poniéndolo al mismo nivel de importancia de los contenidos procedimentales, epistemológicos y actitudes, corroborando, para el amplio desarrollo de los alumnos y la promoción de la Alfabetización Científica y Tecnológica de los mismos.

Palabras clave: Iniciación científica; Alfabetización científica y tecnológica; Enseñanza básica; Club de ciencias.

1. Introdução

“Faz parte da natureza da prática docente a indagação, a busca a pesquisa. O de que se precisa é que, em sua formação permanente, o professor se perceba e se assuma, porque professor, como pesquisador”.
Paulo Freire

É interessante começar essa discussão por uma *epígrafe* de Freire, pois há muito para se refletir sobre o que se almeja e o que se encontra na educação, sobretudo nas aulas de ciências do ensino básico. A prática docente parece não se harmonizar com a pesquisa. Não é raro encontrar professores de ciências, ao adentrar no ambiente escolar, que não se percebam inseridos no contexto da mencionada *epígrafe* e, além disso, que não contemplem um ensino pela pesquisa.

Destarte, a perspectiva “bancária” de educação, que prioriza a memorização e a repetição (Freire, 1987), parece coadunar bem mais com o cotidiano docente e impregnar o ensino de ciências escolar. Aliás, a prevalência de ações que valorizam a memorização e a repetição não se restringe à educação básica, sendo observada, também, nas práticas dos professores universitários (Cortela, 2016).

Nesse contexto, o aluno passa a assumir um papel coadjuvante no qual precisa se adaptar a um processo de doação de conhecimento para ser fixado, sem que se oportunizem possibilidades desse conhecimento ser construído por esse aluno. Diante disso, o condicionamento substitui o pensamento e o aluno se aprisiona a um modelo de ensino fortemente alienante que não articula os saberes e que dificulta a significação dos conteúdos.

Contudo, existem caminhos que podem representar um ensino de ciências bem mais formativo à educação básica. Situações em que o aluno, além de assumir uma postura ativa no processo de ensino-aprendizagem, possa ser estimulado a pensar de forma crítica sobre Ciência e Tecnologia (C&T) e sobre os desdobramentos sociais e ambientais dessa relação.

Assim, “a busca de alternativas para oferecer uma alfabetização científica aos homens e mulheres para fazê-los cidadãos e cidadãs mais críticos é nosso contituando, mas aparentemente novo desafio (Chassot, 2011, p. 70).

Por isso, o presente trabalho objetiva investigar contribuições da Iniciação Científica (IC) à promoção da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) de alunos do ensino básico. Além disso, pretende socializar as atividades de pesquisa desenvolvidas em um Clube de Ciências com alunos do ensino fundamental e médio e disseminar a Iniciação Científica como uma possibilidade educativa ao ambiente escolar.

2. A Iniciação Científica no Ensino Básico

No trabalho, ora discutido, apresenta-se a IC na mesma perspectiva de Massi & Queiroz (2014), ou seja, entendida “como o desenvolvimento de um projeto de pesquisa

elaborado e desenvolvido, sob a orientação de um docente” (p. 1) com certa experiência em pesquisa, podendo ser da universidade ou não.

Contudo, uma visão almejável da IC é concebida no entendimento como constituidora da formação dos alunos, envolvendo princípios científicos e também educativos, e “instigadora de atitudes, de questionamento, de criatividade, de tomada de decisão e de reflexão crítica a respeito dos pactos e impactos sociais decorrentes da ciência e da tecnologia” (Oliveira & Bazzo, 2016, p. 1-2). Os autores ressaltam ainda que IC “possibilita o estudo de temas contemporâneos e contraditórios e a reflexão sobre eles” (p. 2).

Nessa perspectiva, o interessante é que o ensino de ciências passa a acontecer a partir do ensino *sobre* ciências, possibilitando incluir as dimensões procedimentais, atitudinais e epistemológicas, além dos conteúdos conceituais já trabalhados (Carvalho, 2009), fazendo da IC um “espaço onde se concretizem novas formas curriculares, sem a rigidez da disciplinarização, contribuindo assim para a formação do aluno” (Bridi, 2010, p 359).

Por outro lado, apesar da IC já ser disseminada no Brasil, alguns problemas parecem contribuir para mitigar sua realização a contento e, entre eles, podem-se destacar: a carência de estudos a respeito (Massi & Queiroz, 2010), a dificuldade de assimilação pelas várias redes estadual, municipal e federal de ensino (Oliveira & Bazzo, 2016), além da falta de clareza relacionada aos objetivos concernentes à formação do aluno no nível básico (Costa & Zompero, 2017).

Os autores ressaltam ainda que a escola se encontra muito distante de estimular os seus jovens a se inserirem na IC, apesar do entendimento de que as atividades de pesquisa, realizadas na IC, são de fundamental importância na educação básica (Costa & Zompero, 2017).

Diante do exposto, seria interessante socializar um ambiente não formal de educação no qual o aluno do ensino básico é, normalmente, estimulado a pesquisar, ou seja, um contexto que precisa ser vivenciado por professores e coordenadores pedagógicos para, quem sabe, ser intensamente reproduzido no âmbito escolar, o Clube de Ciências.

3. Falando do Clube de Ciências da UFOPA – CCIUFOPA

O CCIUFOPA – Clube de Ciências da UFOPA – Universidade Federal do Oeste do Pará é um projeto cuja origem se materializa na década de 90 e está vinculado ao Centro Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico – CPADC que, hoje, se integra ao Instituto de Ciências da Educação – ICED no Campus Rondon da Universidade Federal do

Oeste do Pará – UFOPA. Uma das principais atividades do CCIUFOPA é “o desenvolvimento de projetos de iniciação científica infanto-juvenil, orientados pelos professores-estagiários e professores-orientadores que atuam no CPADC” (Figueiredo, 2016, p. 127).

O público alvo do citado clube é o aluno do ensino fundamental e médio, pertencente às escolas estaduais e municipais da cidade de Santarém-PA, que passa por uma seleção no começo de cada ano para compor as turmas. Nesse contexto, vale ressaltar que em 2015 duas turmas foram formadas: uma com 21 alunos do ensino fundamental e outra com 4 estudantes do ensino médio, contemplando a participação de alunos de 16 escolas do supracitado município. Os encontros desses estudantes com professores-orientadores e estagiários do clube ocorreram, nesse ano, às terças-feiras (ensino fundamental) e quintas-feiras (ensino médio).

Por outro lado, é importante destacar que, independentemente do ano, no CCIUFOPA o estudante transita por etapas de planejamento, execução e socialização de projetos de IC, cujos temas são diversos, mas de interesse dele (Figueiredo, 2016). A autora relata, ainda, que os trabalhos desenvolvidos pelos alunos são escritos em forma de resumos e transformados em pôsteres para serem socializados em um evento que ocorre no final de cada ano e que envolve a comunidade acadêmica e escolar, além de familiares dos estudantes e outros interessados.

4. Procedimentos Metodológicos

O estudo começa voltando-se olhares para as atividades de IC realizadas pelo CCIUFOPA no ano de 2015. Os momentos de planejamentos, execução e socialização dos projetos serviram como fontes de informações para a coleta dos dados. Assim, trata-se de uma pesquisa valorizando a observação participante, pois segundo Gil (2008), é a ocasião em que o “observador assume, pelo menos até certo ponto, o papel de um membro do grupo” (p. 103), situação muito comum na relação entre alunos e orientadores no clube de ciência.

Diante disso, a coleta dos dados pode ser dividida em dois contextos de observações: com a utilização de um diário de campo nos momentos de planejamento e execução das atividades e com uma filmagem no momento de socialização, à comunidade, das pesquisas realizadas pelos alunos do CCIUFOPA. Isso revela que “o registro da observação é feito no momento em que esta ocorre e pode assumir diferentes formas. A mais frequente consiste na tomada de notas por escrito ou na gravação de sons ou imagens” (GIL, 2008, p. 105). Tais observações passam por um momento de validação que ocorre entre os atores do CCIUFOPA,

professores-orientadores e estagiários, cujas discussões procuram apontar habilidades e atitudes que se destacam nas atividades.

Para a análise das informações coletadas, utiliza-se a técnica de Análise de Conteúdo de Bardin (2011) cujas categorias surgem *a priori*, mediante leitura do artigo de Rosa & Martins (2007), compreendendo conteúdos procedimentais e atitudinais relacionados à ciência, isto é, dimensões importantes à promoção da ACT dos envolvidos. Tal análise se materializa no Quadro 3.

Diante do exposto, a natureza qualitativa desse estudo pode ser verificada nas falas de Sampieri, Collado & Lucio (2006), pois entremostam uma atividade que envolve a coleta de dados por meio de técnicas que não desejam medir e nem articular as medições a números, envolvendo, por exemplo: a observação não estruturada, bem como a avaliação de experiências pessoais, além da análise de discursos cotidianos e, também, a interação com grupo ou comunidades. Percebe-se que o “estudo qualitativo busca compreender seu fenômeno de estudo em seu ambiente usual (como as pessoas vivem, se comportam e atuam; o que pensam; quais são suas atitudes etc.)” (Sampieri, Collado & Lucio, 2006, p. 10-11).

Assim, faz-se necessário apresentar algumas das atividades desenvolvidas em projetos de IC no CCIUFOPA com a participação dos alunos do ensino básico.

5. Desvelando Projetos de Iniciação Científica do Clube de Ciências.

Neste tópico, pretende-se mostrar o trabalho desenvolvido no CCIUFOPA e, incipientemente, tecer algumas discussões. O Quadro 1 apresenta atividades que são trabalhadas com os alunos do ensino básico pertencentes ao CCIUFOPA.

Quadro 1 – Atividades desenvolvidas nos Projetos de Iniciação Científicas.

Atividades de investigação	Descrição da Atividade	Recorrendo à literatura
Problema	Os alunos são estimulados à escolha de um tema e de uma pergunta guia sobre um fato ocorrido, um fenômeno ou teoria de interesse.	O problema precisa ser constituído na forma de uma pergunta visando que a curiosidade científica do aluno seja estimulada (Azevedo, 2009).
Pesquisa bibliográfica	É o momento em que os estudantes procuram e escolhem as informações na literatura relacionadas ao problema.	Trata-se de reunir boa quantidade de material (livros, artigos, ...) relacionado à pesquisa. É um momento de leitura e seleção de obras que fundamentem a pesquisa (Mendes, 2012).
Hipóteses	Os alunos discutem sobre possíveis soluções para o problema.	Hipóteses são afirmações que se propõe comprovar ou descartar no decorrer da pesquisa, representando o que será testado (Mendes, 2012).
Instrumentos e métodos de coleta de dados	Os dados são coletados pelos alunos por meio de experimentos (atividade de laboratório aberto), questionários (aplicados à comunidade, ...) ou entrevistas (com professores, médicos, ...) ou por análise de documentos.	Os resultados desejados podem surgir mediante utilização de pesquisa bibliográfica ou pesquisa de campo, por exemplo, e pode ter informações como: “serão feitas entrevistas com 50 pessoas, escolhidas segundo tais critérios, além de pesquisa bibliográfica e entrevista com um especialista” (Mendes, 2012, p. 42). Quanto mais se esmiuçar os passos da pesquisa, mais favorecerá o seu andamento.
Organização e categorização dos dados	Os alunos constroem tabelas, quadros, gráficos, entre outros, utilizando os dados organizados e categorizados vislumbrando facilitar a compreensão dos mesmos.	Para que as respostas possam ser convenientemente analisadas, torna-se necessário, por conseguinte, organizá-las, o que é feito mediante o devido agrupamento em categorias (Gil, 2008).
Análise dos dados	É o momento em que os alunos testam as hipóteses confirmando-as ou não, traduzindo gráficos, interpretando tabelas, entre outros.	Constitui a parte das atividades em que os estudantes demonstram mais dificuldade, pois necessita de interpretação dos resultados obtidos (Azevedo, 2009).
Conclusão	É o momento em que os alunos procuram justificar os resultados mostrando que a articulação dos mesmos pode oportunizar um veredicto satisfatório ou não.	A conclusão “depende do que efetivamente se conseguiu obter ao analisar os dados da pesquisa” (Mendes, 2012, p. 66). É o momento de se estabelecer uma resposta ao problema, refletindo sobre a validade ou não das hipóteses (Azevedo, 2009).
Socialização	Os estudantes organizam todas as informações em relatórios, bem como em painel para socialização em eventos.	É o momento de divulgar os resultados obtidos na pesquisa aos interessados em eventos que proporcionem ambientes para “exposição, discussão e avaliação desses produtos” (Ribeiro & Brabo, 2008, p. 15).

Fonte: O autor.

É importante salientar que a apresentação do Quadro 1 não pretende representar uma proposta de receita pronta, ou seja, de sequência fixa de ações que devam ser realizadas nos projetos de IC, pois é comum os alunos formularem novos problemas nos momentos das pesquisas bibliográficas ou no contato com dados de outros estudos (Ribeiro & Brabo, 2008). Sobre isso, deve-se ressaltar que na construção do conhecimento, utiliza-se de um processo de

idas e vindas, cujo “formato científico, mesmo que tenha padrões de execução bem definidos, não é rígido, pois os métodos podem ser revisados e mesmo alterados” (Mendes, 2012, p. 25).

Contudo, o citado quadro pretende mostrar a importância, na educação científica, de se garantir ao aluno a capacidade de participação, bem como de se tomar decisões fundamentadas, não se contentando somente na aquisição de conhecimento de conteúdo (fatos, conceitos e teorias), mas possibilitando ao mesmo o desenvolvimento de habilidades relativas aos procedimentos científicos (Schiel & Orlandi, 2007), uma recomendação basilar ao processo de ACT (Chassot, 2003).

Para se proporcionar uma noção desses conteúdos procedimentais, além dos atitudinais também observados, ressalta-se a atividade investigativa praticada pelo estudante do ensino médio, membro do clube de ciências, realizando uma entrevista com um professor-pesquisador especialista em energia fotovoltaica. Tal atividade, entre outras, se ampara em críticas realizadas por Bazin (1983) ao ressaltar que no ensino secundário “ninguém redescobre por si mesmo” (p. 83). A Figura 1 apresenta o instante de coleta de dados executada pelo aluno.

Figura 1 - Aluno do ensino médio pertencente ao CCIUFOPA realizando entrevista.



Fonte: Acervo da pesquisa.

A Figura 1 apresenta uma etapa importante das atividades de IC, realizadas no CCIUFOPA, pois entremostra que mesmo diante da supervisão de professores e/ou estagiários do clube, o aluno possui autonomia para transitar pelas atividades cuja participação é fundamental ao seu desenvolvimento, visto que o contato com pesquisadores

da universidade no momento de entrevista representa, também, uma interessante ocasião para o estudante compreender o trabalho do cientista.

É importante salientar que apesar desse tipo de atividade motivar o aluno, é preciso que ela seja bem orientada pelo professor para atender ao objetivo principal: buscar respostas para se resolver a situação-problema (Schiel & Orlandi, 2007). Contudo, não se pode fazer da orientação uma ocasião de dependência excessiva do professor, sem que se oportunize, ao aluno, exercitar sua criatividade. É preciso formar o estudante para ser “livre, capaz de agir por decisão própria e dominar o que está fazendo” (Bazin, 1983, p. 83). O autor faz duras críticas à educação secundária ao ressaltar não haver tal preocupação nesse contexto.

Esse processo de autonomia do aluno deve se constituir em uma meta a ser alcançada, mesmo reconhecendo seus obstáculos na IC apontados por Bridi (2004), relativos ao desenvolvimento dos projetos de pesquisa, ou seja, algumas dificuldades na “redação dos relatórios, na escolha da bibliografia, na escolha do método de pesquisa, nos erros ocorridos nos experimentos e na complexidade das análises de dados” (Massi & Queiroz, 2014, p. 9).

Por outro lado, cabe salientar que a preocupação em oportunizar aos alunos um contato mais efetivo com conteúdos procedimentais, não significa priorizar uma *orientação técnica* que “privilegia o conhecimento de metodologias científicas e técnicas de laboratórios” (Bridi, 2010, p. 359), mas oportunizar, sobretudo, uma *orientação formativa* na qual o aluno possa desenvolver sua capacidade de argumentar, estimular o raciocínio crítico e vivenciar comportamentos éticos, desenvolvendo sua autonomia (Bridi, 2010).

O Quadro 2 apresenta as pesquisas de IC planejadas, executadas e apresentadas em evento – VI Mostra Científica do CCIUFOPA ocorrida em dezembro de 2015 e realizada no campus Rondon da Universidade Federal do Oeste do Pará – pelos alunos do clube de ciências, cujas temáticas procuram, em grande parte, amparo no enfoque CTS, buscando atender aos aspectos da *orientação formativa* mencionadas anteriormente.

Quadro 2 – Pesquisas planejadas, executadas e socializadas por alunos do Clube de Ciências.

Título/tema dos trabalhos	Alunos do CCIUFOPA	Colaborador/Orientador
Energia Solar Fotovoltaica: possibilidades de Utilização e caminhos para instalação	Ensino médio	Um estagiário e um Professor orientador do CCIUFOPA.
Distribuição de energia elétrica: do SIN ao consumo residencial	Ensino médio	Um estagiário e um Professor orientador do CCIUFOPA.
Doenças transmitidas por pombos urbanos: um estudo de caso na UFOPA	Ensino fundamental	Dois estagiários e um Professor orientador do CCIUFOPA.
Descarte eletrônico: possibilidades de se refletir questões ambientais e sociais em Santarém - Pará	Ensino fundamental	Um estagiário e dois Professores orientadores do CCIUFOPA.
Água Cinza	Ensino fundamental.	Um estagiário do CCIUFOPA e um Mestrando em Educação da UFOPA.
As fases da Lua	Ensino fundamental.	Dois estagiários e um Professor orientador do CCIUFOPA.

Fonte: O autor.

As temáticas apresentadas no Quadro 2 foram escolhidas pelos próprios alunos, boa parte, em função de problemas que eles vivenciam. Contudo, é preciso dizer que os alunos apresentam certas dificuldades para a escolha de temas apropriados que sejam realizáveis, pois se recomenda que sejam restritos e acessíveis, de interesse dos alunos, mas que possam “dar uma visão abrangente do que significa fazer ciência” (Bazin, 1983, p. 85).

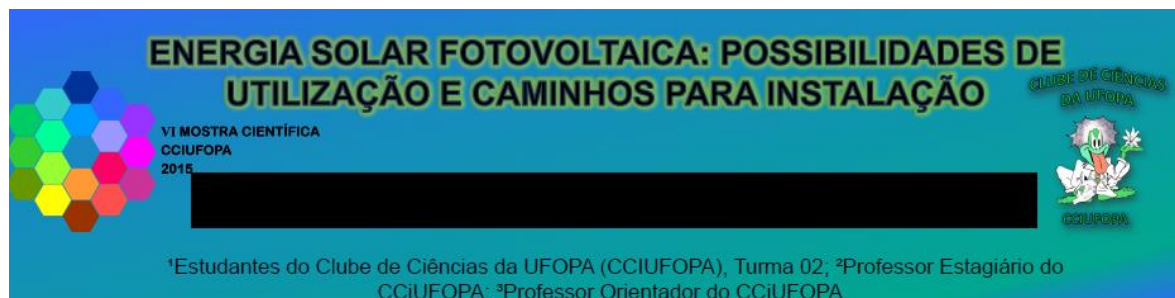
Nesse viés, percebe-se, no Quadro 2, que a maioria dos trabalhos apresenta uma temática que carrega consigo uma preocupação de inserir o aluno num contexto de reflexão sobre a relação C&T e de se oportunizar discussões sobre os impactos sociais e ambientais relativos à citada relação. Observa-se, assim, que ao oportunizar reflexões sobre: as possibilidades da energia solar; os aspectos da distribuição de energia elétrica; as questões ambientais relacionadas ao descarte eletrônico ou à água cinza, por exemplo, possibilitam-se importantes maneiras do aluno pensar sobre questões relacionadas ao modelo linear de desenvolvimento que coloca o desenvolvimento científico como ponto de partida para se alcançar o bem estar social (Auler & Delizoicov, 2006).

Diante do exposto, percebe-se o quanto a IC no ensino básico “pode ser um espaço de diálogo e de intervenção para a compreensão da relação CTS” (Oliveira & Bazzo, 2016, p. 3). Consequentemente, o *entendimento das relações CTS* é apontado como um dos *eixos estruturantes* para ser utilizado no planejamento de atividades cuja intensão seja promover ACT dos alunos (Sasseron & Carvalho, 2011).

Nesse contexto, é necessário mencionar a escolha, no CCIUFOPA, pela divulgação das pesquisas com a utilização de pôster, pois esse tipo de socialização canaliza um conjunto

de *habilidades*, bem como de *senso estético* dos sujeitos que realizam a pesquisa para desenvolverem textos sintéticos e selecionarem imagens adequadas a serem apreciadas inclusive por um público leigo (Mendes, 2012). Tais atributos são entremostrados na Figura 2 que apresenta um dos trabalhos desenvolvidos por alunos do ensino médio do CCIUFOPA.

Figura 2 - Pôster apresentado pelos alunos do ensino médio no evento de socialização realizado em 2015.



INTRODUÇÃO

A revolução industrial, ocorrida em meados do século XVIII, desencadeou uma série de mudanças, dentre estas, se destaca a busca por mais energia. Porém, conhecia-se pouco a respeito de técnicas de produção eficientes de energia que se caracterizasse por ser mais interessante para a saúde, bem como ao meio ambiente. Nas últimas décadas, estudos realizados por climatologistas apontam que a desenfreada busca do homem por energia pode estar causando um aumento na temperatura do planeta ocasionando impactos negativos à flora e à fauna de diversos biomas da Terra. Por isso, há uma crescente demanda de pesquisas e desenvolvimento de novas tecnologias. As novas fontes de energia constituem possíveis soluções para mitigar o aquecimento global.

Dessa forma, este trabalho busca investigar o processo de produção de energia, a partir de células fotovoltaicas, além de procurar entender quais os processos necessários para que uma determinada unidade consumidora torne-se autogeradora de eletricidade na legislação vigente, bem como compreender o mecanismo de compensação de energia vigente desde 2012.

MATERIAS E MÉTODOS

- ▶ Reuniões em sala durante as aulas do Clube de Ciências (CCIUFOPA).
- ▶ Pesquisa bibliográfica
- ▶ Entrevista estruturada com um professor do Instituto de Engenharias e Geociências da UFOPA que trabalha com projetos na área de energia solar fotovoltaica.
- ▶ Elaboração de resumo expandido para a Mostra Científica.

RESULTADOS

Verificou-se que a geração de energia solar fotovoltaica acontece através do efeito fotoelétrico que "arranca" os elétrons dos metais quando é incidida luz sobre os mesmos, e que a composição das placas solares é constituída basicamente de Silício dopado com Fósforo e Boro. Existe, na legislação vigente, normas que regulamentam o acesso e o uso de eletricidade das unidades consumidoras classificadas como micro (até 100kW) ou minigeradoras (de 100kW a 1MW). A resolução 482 de abril de 2012 e o módulo 3 do PRODIST tratam da normatização de acesso das unidades autogeradoras e dos procedimentos de acesso e conexão à rede elétrica nacional, respectivamente. A partir de 2015, a Lei 13.169 estabelece a isenção de alguns impostos como PIS e CONFINS cobrados na diferença entre o valor consumido e fornecido à rede e dá liberdade para os estados isentarem as unidades autogeradoras de impostos estaduais como o ICMS. É importante ressaltar que a normativa 482 de 2012 também regulamenta o **sistema de compensação de energia elétrica**, o texto diz que na situação em que a unidade autogeradora produz uma potência acima da consumida, o excesso deve ser distribuído na rede local e o valor líquido fornecido à rede, compensado em forma de créditos que deverão ser abatidos na conta de luz, em até 36 meses, na mesma unidade consumidora ou em outras desde que possuam o mesmo CPF ou CNPJ cadastrado no sistema da distribuidora de energia.

Verificou-se que a região oeste do Pará apresenta um bom potencial, em média por ano, comparado a algumas regiões da Alemanha que hoje é a líder mundial em produção de energia elétrica fotovoltaica.

Comparação da insolação entre Alemanha e Brasil



Fig. 1: Média anual de insolação no Brasil
Disponível em:
http://solargis.info/doc/_pics/freemaps/1000px/dni/SolarGIS-Solar-map-DNI-Brazil-en.png



Fig. 2: Média anual de insolação na Alemanha
Disponível em:
http://solargis.info/doc/_pics/freemaps/1000px/dni/SolarGIS-Solar-map-DNI-Germany-en.png

CONCLUSÃO

Não há dúvidas de que o ser humano está, a cada dia que passa, mais dependente da utilização de energia. Apesar de existirem incentivos do governo para a disseminação da filosofia de autogeração ligado à rede elétrica comum, que reduzem custos de operação das concessionárias de energia, o que se observa é uma tímida busca por fontes renováveis a nível nacional. Dessa forma, espera-se que nos próximos anos a energia solar ganhe mais espaço no cenário da matriz energética brasileira, pois existe uma crescente "onda verde"

e uma cobrança maior da população para que os meios de produção tomem-se mais sustentáveis ao meio ambiente e, consequentemente, ao homem.

BIBLIOGRAFIA

- BRASIL. Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012. **Agência Nacional de Energia Elétrica**. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2015.
- BRASIL. Lei nº 13.169, de 6 de outubro de 2015. **Presidência da República**. Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13169.htm>. Acesso em: 26 nov. 2015
- BRASIL. Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional. **Agência Nacional de Energia Elétrica**. Módulo 3, Seção 3.7, pg.76-82.

Organização:



Fomento:



Fonte: Acervo da pesquisa.

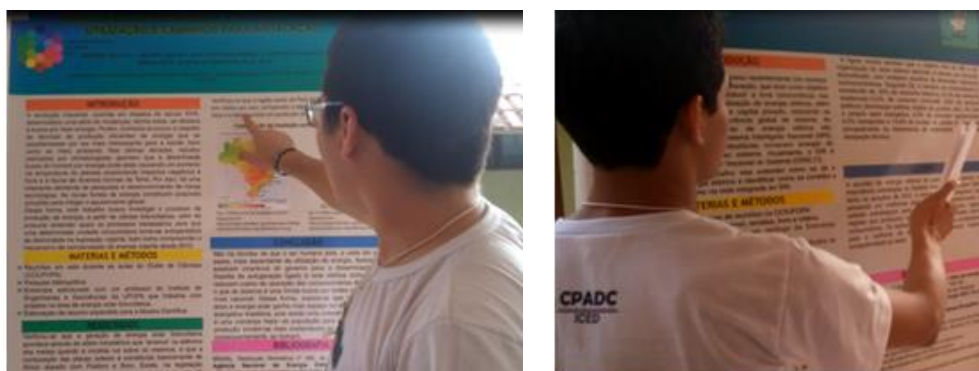
Ao observar a Figura 2, percebe-se a diversidade de atributos de habilidades e atitudes que precisam se fazer presentes nas ações e comportamentos dos alunos para a construção do trabalho em forma de pôster, destacando-se, por exemplo: a organização dos dados para desenvolver explicações e conclusões, além da criatividade para selecionar figuras adequadas à temática de pesquisa.

Contudo, para que isso ocorra é extremamente importante que o aluno participe de todas as atividades registrando cada etapa do processo – problematização, formulação de hipóteses, investigação e conclusão – para facilitar a análise dos dados, a construção de textos, contribuindo para o processo de alfabetização do mesmo (Schiel & Orlandi, 2007).

Vale destacar que no CCIUFOPA o estudante é inserido na pesquisa na forma de ‘projeto individual’ no qual os alunos, professor-orientador e estagiários realizam discussões sobre um problema de pesquisa e conseqüentemente, o estudante se integra em todas as fases de elaboração do projeto de pesquisa (Massi & Queiroz, 2014).

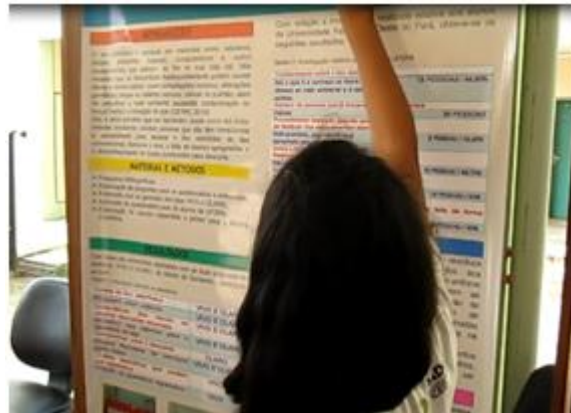
Assim, pode-se dizer que no momento de elaboração do pôster, contemplam-se interessantes atividades referentes ao desenvolvimento do aluno, pois ele precisa experimentar um processo de sintetização que vai desde hipóteses e metodologias, passando por resultados e conclusões e, além disso, ao priorizar uma linguagem visual, o aluno é desafiado a refletir sobre os elementos mais importantes da pesquisa (Mendes, 2012). Esse processo de elaboração antecipa um dos momentos mais esperados pelos alunos, a socialização dos pôsteres com as pesquisas realizadas. Tal ocasião é apresentada pelas Figuras 3 e 4.

Figura 3 - Alunos do ensino médio pertencente ao CCIUFOPA socializando trabalhos em evento realizado na Universidade.



Fonte: Acervo da pesquisa.

Figura 4 - Aluna do ensino fundamental pertencente ao CCIUFOPA socializando trabalho em evento realizado na Universidade.



Fonte: Acervo da pesquisa.

As Figuras 3 e 4 entremostam uma ocasião essencial das atividades de IC realizadas pelo CCIUFOPA, pois representam o instante em que o aluno é desafiado a comunicar e a argumentar, valorizando discussões que respeitem evidências e que estimulem tolerância a possíveis ambiguidades. Trata-se da oportunidade de se desenvolver a persuasão dos alunos.

O momento de socialização é, ao mesmo tempo, uma rica ocasião de prazer, pois os estudantes têm satisfação em presenciar seus trabalhos publicados e sendo apresentados aos seus pares, quais sejam: os alunos companheiros de IC, os estagiários e professores que colaboraram com a pesquisa, bem como a comunidade em geral (Aguiar, 1997).

É sempre importante lembrar que o processo de ACT dos alunos precisa valorizar esses aspectos afetivos, pois os mesmos são fundamentais para que os indivíduos possam manifestar competências como: *explicar fenômenos físicos, avaliar e planejar investigações científicas e interpretar dados e evidências cientificamente* (OECD, 2015), isto é, capacidades que se colocam em jogo nos momentos das apresentações pelos alunos de IC.

Diante disso cabe oportunizar e analisar aspectos importantes dessas atividades: os atributos de habilidades e atitudes científico-investigativas, que formam os conteúdos procedimentais e atitudinais, observados nas ações dos alunos.

6. Analisando os dados e ampliando discussões

Neste trecho, faz-se o uso da técnica da Análise de Conteúdo de Bardin (2011), valorizando-se um conjunto de palavras que representam ações e comportamentos dos alunos, formando a unidade de registro que, por sua vez, articula-se às observações apresentadas na unidade de contexto. Após a apresentação das categorias, a análise é desenvolvida nas subcategorias. Nesse momento, usa-se o referencial teórico procurando amparar as discussões que aproximam contribuições da IC a ACT dos alunos.

Assim, o Quadro 3 apresenta os atributos, que revelam ações e comportamentos dos alunos, que se destacaram nas atividades de IC desenvolvidas no CCIUFOPA em 2015.

Quadro 3 – Atributos que revelam ações e comportamentos dos alunos do CCIUFOPA.

Tema	Categoria	Subcategoria	Unidades de registro	Unidades de contexto
Alfabetização Científica	Conteúdos Procedimentais	Habilidades	Trabalhar em equipe Definir problemas Identificar problemas Formular hipóteses Analisar hipóteses Testar hipóteses Planejar investigações Realizar investigações Coletar dados Organizar dados Analisar dados Desenvolver descrições Desenvolver explicações Elaborar conclusões Comunicar Argumentar	Os alunos do CCIUFOPA trabalharam em equipe e, com isso, definiram e identificaram problemas; formularam, analisaram e testaram hipóteses; planejaram e realizaram investigações; coletaram, organizaram e analisaram dados; desenvolveram descrições e explicações dessas informações; elaboraram conclusões para proporcionar o momento de comunicação das pesquisas amparado por argumentos consistentes;
	Conteúdos Atitudinais	Atitudes	Colaboração/cooperação Autonomia Curiosidade Criatividade Mentalidade crítica Responsabilidade Aceitação das incertezas Busca de verdades Respeito pela evidência Honestidade intelectual Persuasão	Os alunos do CCIUFOPA se envolveram num contexto de colaboração/cooperação , mas com autonomia para valorizarem curiosidades diversas; exercitaram a criatividade e a criticidade na elaboração dos pôsteres; suas condutas mostraram responsabilidade na execução das tarefas e aceitação das incertezas , direcionando-os à busca de verdades , mesmo que provisórias; entremostraram respeito pelas evidências reforçando, com isso, a necessidade da honestidade intelectual , mas se esforçaram para persuadir os espectadores no momento de socialização das pesquisas.

Fonte: O autor.

Categoria: Conteúdos procedimentais.

Nesta categoria, destacam-se habilidades que aparecem nas atividades de IC dos alunos do CCIUFOPA. As habilidades compõem a subcategoria a ser analisada.

Subcategoria: habilidades

É preciso perceber a importância de se trabalhar os atributos de habilidade destacados na unidade de registro do Quadro 3, pois representam aspectos científicos e/ou investigativos (Pizzato et al., 2019) que materializam os conteúdos procedimentais que, por sua vez, são essenciais à promoção da ACT (Rosa & Martins, 2007).

Assim, definir e identificar problemas, por exemplo, representam atributos fundamentais ao ensino de ciências, pois, segundo Pozo & Gómez Crespo (2009), uma das metas que precisa ser assumida na educação científica é exatamente a resolução de problemas e “são os próprios alunos que devem definir ou formular o problema a partir de seus conhecimentos prévios” (Pozo & Gómez Crespo, 1998, p. 87).

Nesse viés, formular hipóteses e coletar dados representam habilidades igualmente importantes, mencionadas por Oró (1999), que precisam ser trabalhadas na educação científica, pois retratam conhecimentos procedimentais significativos.

Zabala (1998) ressalta a importância de se planejar investigações para se coletar, selecionar e classificar dados, bem como destaca a necessidade de se trabalhar na elaboração de conclusões que oportunizem a comunicação de um conhecimento científico.

Percebe-se, diante do exposto, que valorizar o desenvolvimento de habilidades científicas e/ou investigativas na educação científica, significa contribuir para a “introdução do aluno a como estudar, pesquisar, elaborar, argumentar, fundamentar” (Demo, 2010, p. 78). Por isso, possibilitar que o aluno desenvolva a argumentação, articulando dados e conclusões relativas ao conhecimento científico, é fundamental à formação de cidadãs e cidadãos críticos, pois “o clima de quem pensa certo é o de quem busca seriamente a segurança na argumentação” (Freire, 1996, p. 35).

Observa-se que a IC se constitui numa excelente estratégia à Educação em Ciências, pois valoriza o desenvolvimento de habilidades relacionadas às atividades que oportunizam a “identificação de problemas; seleção, interpretação e utilização de informações; coleta, tratamento e análise de dados; sistematização escrita de conhecimentos; apresentação e defesa de ideias e execução de trabalhos em equipe” (Ribeiro & Brabo, 2008, p.13). Isso permite

observar o quanto “a educação problematizadora, de caráter autenticamente reflexivo, implica num constante ato de desvelamento da realidade [...] e os educandos, são agora investigadores críticos” (Freire, 1987, p. 40).

Assim, é possível notar, no mencionado quadro, uma variedade de conteúdos observacionais, quase sempre não valorizados nos planejamentos dos professores e que pouco participam nos processos avaliativos concernentes à proposta tradicional de ensino de ciências em que se prevalece a dimensão conceitual cuja transmissão de conhecimento contribui, sobremaneira, para que “a maioria dos alunos não aprenda a ciência que lhes é ensinada” (Pozo & Gómez Crespo, 2009, p. 15). Contudo, os conteúdos procedimentais destacados no supracitado quadro são fundamentais nas ações do CCIUFOPA cujas atividades valorizam muito mais o indivíduo conduzindo à construção de um sujeito crítico e criativo possibilitando o afastar da concepção bancária de educação (Freire, 1987).

Categoria: conteúdos atitudinais.

Nesta categoria, socializam-se atitudes observadas nas ações dos alunos do CCIUFOPA. Tais atitudes formam a subcategoria a ser analisada.

Subcategoria: atitudes

É necessário observar a importância de se valorizar os atributos de atitude apresentados na unidade de registro do Quadro 3, visto que significam atributos científicos e/ou investigativos (Pizzato et al., 2019) formadores dos conteúdos atitudinais que, por sua vez, são fundamentais à promoção da ACT (Rosa & Martins, 2007).

Isso permite notar que “a iniciação científica pode ser considerada como a etapa seguinte a caminho da independência intelectual. O estudante já tem mais escolha. Aproveita-se sua curiosidade, o seu interesse”. (Bazin, 1983, p. 83). Por isso, segundo Pizzato et al. (2019), a curiosidade é um importante atributo de atitude científico-investigativa, o que nos faz perceber que “com a curiosidade domesticada posso alcançar a memorização mecânica do perfil deste ou daquele objeto, mas não o aprendizado real ou o conhecimento cabal do objeto” (Freire, 1996, p. 84-85).

Assim, as atividades de IC favorecem o crescimento pessoal que compreende o desenvolvimento do raciocínio/pensamento crítico, da autonomia, além da criatividade, da maturidade e da responsabilidade, favorece a evolução intelectual do estudante, o estímulo

das capacidades interpretativas, bem como das analíticas, críticas e contributivas, induz o aluno a conceber o seu próprio juízo, a criar uma opinião própria, encoraja o exercício da cidadania, aperfeiçoa habilidades de liderança, trabalha relacionamentos interpessoais, desenvolve o altruísmo, a autovalorização e, também, a autoestima (Massi & Queiroz, 2014).

É possível inferir também, observando os atributos de atitude do Quadro 3, que mesmo que uma atividade valorize a autonomia do indivíduo, pode-se estimular a colaboração, pois representa uma recomendação fundamental no direcionamento de uma sociedade justa e igualitária (Freire, 1989).

Ainda nesse contexto, verifica-se que as atividades de IC proporcionam que o aluno perceba que a busca de verdades na ciência implica no direcionamento de verdades provisórias, pois as incertezas são fundamentais para a evolução do conhecimento científico (Pozo & Gómez Crespo, 2009).

O momento de socialização dos projetos de IC, por exemplo, representa uma excelente ocasião para se observar, com a argumentação entre os atores, que uma fonte pode se transformar em evidência (Castillo, 1998).

7. Desdobramentos e Generalização da Análise

Ao contemplar conteúdos procedimentais e atitudinais na Educação em Ciências, a pesquisa de IC corrobora o pensamento de Bridi (2004) de que se trata de uma possibilidade de proporcionar uma formação abrangente ao aluno em decorrência da oportunidade de se obter conhecimentos científicos, além dos específicos.

É por isso, ou seja, por essa possibilidade de uma formação ampla, democrática, libertadora e, inclusive, problematizadora que se entende a IC ser apontada, por Gil-Pérez & Vilches-Peña (2001), como “uma estratégia excelente para favorecer a Alfabetização Científica” (p. 32, tradução nossa) dos estudantes.

Contudo, ao se pensar na dimensão tecnológica, percebe-se que se oportuniza, com a IC, promover a ACT *ampliada*, ou seja, aquela que se preocupa com a “compreensão sobre as interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade” (Auler & Delizoicov, 2001, p. 131) ao invés da ACT *reducionista* que prioriza o ensino de conceitos. Com isso, é preciso observar a IC como um instrumento de articulação de elementos consensuais de ACT apontados por Rosa & Martins (2007), quais sejam: a independência intelectual, comunicação em ciências, conhecimento conceitual e a natureza da ciência que, por sua vez, compreende

“conhecimentos sobre hipóteses, evidências, o caráter tentativo da ciência, a falibilidade do empreendimento científico, com sua constante auto correção” (Rosa & Martins, 2007, p. 8).

Ao favorecer reflexões acerca da natureza da ciência, oportunizando que aluno perceba como a ciência é contruída, as atividades do CCIUFOPA entremostam que a IC se constitui como excelente oportunidade de atender as recomendações de Demo (2010) quanto a promoção da ACT, pois introduz o aluno num interessante contato com a linguagem científica e o coloca na posição de autor.

Sobre isso, Machado & Bartholomei-Santos (2017) ressaltam que a IC, trabalhada com alunos do ensino básico, contribui para modificar a visões estereotipadas sobre os cientistas, que antes da IC quase não são vistos como pessoas comuns, prevalencendo a imagem de que o cientista é sempre o homem, quase sempre idoso, despenteado, confinado em laboratório e usando jaleco branco.

Os autores mencionam, ainda, que os trabalhos de IC contribuem para mudar concepções equivocadas relativas à ciência e sua natureza, pois antes de realizarem atividades de IC, a maioria dos alunos compreende a ciência como o “estudo da vida e fórmulas”, porém, após participarem de ações de IC durante o ano letivo, os mesmos a compreendem como “uma atividade caracterizada como a construção e produção de novos conhecimentos que devem ser apresentados à sociedade” (Machado & Bartholomei-Santos, 2017, p. 667).

Diante do exposto, não há dúvidas de que a IC é um caminho interessante ao processo de ACT dos alunos e precisa ser refletida, inclusive, na formação inicial dos professores de ciências para que os mesmos possam utilizá-la a contento, pois representa um “importante instrumento de articulação entre a pesquisa e o ensino” (Bridi, 2004, p. 27), entremostando que aquele que “ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender” (Freire, 1996, p. 23).

8. Considerações Finais

Não há dúvidas de que as atividades de IC possibilitam contribuir ao processo de ACT dos alunos do ensino básico. Os diversos atributos de habilidades e atitudes observados nas ações e comportamentos dos alunos do CCIUFOPA se apresentam, no mínimo, como indícios desse favorecimento. Por isso, é necessário disseminar as atividades realizadas em clubes de ciências, pois a divulgação dessas ações pode contribuir bastante para mudanças necessárias relativas à prática docente no ensino de ciências.

É provável, entretanto, que o contato com atividades de IC, como as que acontecem no CCIUFOPA, possa fazer com que atores na Educação em Ciências – alunos, professores, coordenadores pedagógicos, entre outros – expressem sentimentos de preocupação com questões concernentes ao tempo que se leva para a elaboração, execução e apresentação de projetos pelos alunos. Contudo, é preciso lembrar que a cultura que prevalece, a da *educação bancária*, no ensino de ciências é extremamente preocupante, pois utiliza muito do tempo para domesticar, alienar e mitigar a possibilidade de um desenvolvimento amplo dos alunos.

A escola precisa se mostrar aberta a possibilidade de uma educação problematizadora que oportunize significar os conteúdos e que contribua para que o aluno seja um observador crítico da realidade. Aliás, é preciso que a educação científica forme um sujeito com capacidade de ler e, inclusive, agir para transformar para melhor essa realidade.

Diante disso, a IC constitui um caminho que pode oferecer condições de o indivíduo adquirir o conteúdo conceitual, de uma forma significativa, pois não o privilegia, o colocando no mesmo nível de importância dos conteúdos procedimentais, epistemológicos e atitudinais, corroborando, assim, para o amplo desenvolvimento dos alunos e à promoção da ACT dos mesmos.

Referências

Aguiar, L. C. C. (1997). *O Perfil da iniciação científica no Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho e no Departamento de Bioquímica Médica da Universidade Federal do Rio de Janeiro*. Dissertação (Mestrado em Química Biológica) – Centro de Ciências da Saúde, Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Auler, D., & Delizoicov, D. (2001). Alfabetização científico-tecnológica para quê?. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, 3(2), 122-134.

Auler, D., & Delizoicov, D. (2006). Educação CTC: articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e referenciais ligados ao movimento CTS. In: Lópes, A. B., Peinado, V-B., Lópes, M. J., Ruz, M. T. P (Org.). *Las Relaciones CTS en la Educación Científica*. Málaga: Editora da universidade de Málaga, v. único, 01-07.

Azevedo, M. C. P. S. (2009). Ensino por Investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: Carvalho, A. M. P. de. (Org). *Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Cengage Learning, 19-33.

Bardin, L. (2011). *Análise de Conteúdo*. 3ª reimpressão. São Paulo: Edições 70.

Bazin, M. J (1983). O que é iniciação científica. *Revista de Ensino de Física*. São Paulo, 5(1), 81-88.

Bridi (2004), J. C. A. *A Iniciação científica na formação do universitário*. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

Bridi, J. C. A (2010). Atividade de pesquisa: contribuições da iniciação científica na formação geral do estudante universitário. *Olhar de professor*. Ponta Grossa. 13(2), 349-360.

Carvalho, A. M. P. de. (2009). Critérios estruturantes para o ensino das Ciências. In: Carvalho, A. M. P. de. (Org). *Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Cengage Learning, 1-17.

Castillo, J. D. (1998). A solução de problemas nos estudos sociais. In: Pozo, J. I (Org.). *A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender*. Porto Alegre: ArtMed, p. 103-138.

Chassot, A. (2011). *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. 5 ed. Ijuí: Ed. Unijuí.

Chassot, A. (2003). Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, ANPED, 22, 89-100.

Cortela, B. S. C. (2016) Práticas inovadoras no ensino de graduação na perspectiva de professores universitários. *Rev. Docência Ens. Sup.* 6(2), 9-34.

Costa, W. L., & Zompero, A. F. (2017). A iniciação Científica no Brasil e sua propagação no ensino médio. *REnCiMa*, 8(1), 14-25.

Demo, P (2010). *Educação e alfabetização científica*. Campinas: Papirus.

Figueiredo, N. G. de. (2016). *A sustentabilidade de um centro de ciências no interior da Amazônia: O CPADC de Santarém-PA (1988-2015)*. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP.

Freire, P. (1989). *A importância do ato de ler: em três artigos que se completam*. 23 ed., São Paulo: Cortez.

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

Freire, P. (1987). *Pedagogia do oprimido*. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6 ed. São Paulo: Atlas.

Gil-Pérez, D., & Vilches-Peña, A. (2001). Una Alfabetización Científica para el Siglo XXI: Obstáculos y Propuestas de Actuación, *Investigación en la Escuela*, 43(1), 27-37.

Machado J. V. V., & Bartholomei-Santos, M. L. (2017). Percepções de estudantes do Ensino Médio sobre a natureza da ciência e o papel do cientista. *Acta Scientiae*, 19(4), 665-678.

Massi, L., & Queiroz, S. L. (2010). Estudos sobre iniciação científica no Brasil: uma revisão. *Cadernos de Pesquisa*, 40(139), 173-197.

Massi, L. & Queiroz, S. L. (2014). Pesquisas sobre iniciação científica no Brasil: características do seu desenvolvimento nas universidades e contribuições para os graduandos. *Revista Brasileira de Iniciação Científica*, 1(1), 1-27.

Mendes, F. R (2012). *Iniciação Científica para jovens pesquisadores*. Porto Alegre: Autonomia Editora.

OECD. PISA (2015) – Programa Internacional de Avaliação de Estudantes: matriz de avaliação de ciências (resumo do documento *PISA 2015 Science Framework (2013)*). OECD. Disponível em: <http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pisa/marcos_referenciais/2015/matriz_de_ciencias_PISA_2015.pdf>. Acesso em 07 nov. 2017.

Oliveira, F. P. Z., & Bazzo, W. A (2016). Iniciação Científica no ensino médio: Por quê? Para quê? Para quem? In: XI Jornadas Latino-americanas de Estudos Sociais da Ciência e da Tecnologia - ESOCITE, Curitiba. Atas.... Disponível em: <http://www.esocite2016.esocite.net/resources/anais/9/1472819053_ARQUIVO_FatimaPeresZagodeOliveira.pdf>. Acesso em: 27 dez. 2017.

Oró, I. (1999). Conhecimento do meio natural. In: Zabala, A. (Org.). *Como trabalhar os conteúdos procedimentais em aula*, Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 21-34.

Pizzato, M. C., Escott, C. M., Souza, M. D., Rocha, P. S., & Marques, L. C. (2019). O que são atitudes investigativa e científica, afinal? *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 18(2), 342-360.

Pozo, J. I., & Gómez Crespo, M. A. (2009). *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. 5 ed. Porto Alegre: Artmed.

Pozo, J. I., & Gómez Crespo, M. A. (1998). A solução de problemas nas ciências da natureza. In: Pozo, J. I (Org.). *A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender*. Porto Alegre: ArtMed, 67-102.

Ribeiro, E. O. R., & Brabo, J. C (2008). *Metodologia do ensino de ciências na escola básica*. Belém: EDUFPA.

Rosa, K., & Martins, M. C. (2007). *O que é alfabetização científica, afinal?* In: Anais do XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física - SNEF, São Luís, Maranhão. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvii/sys/resumos/T0011-1.pdf>. Acessado em 16 jun. 2016.

Sasseron, L. H., & Carvalho, A. M. P. de. (2011). Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em ensino de ciências*, 16(1), 59-77.

Schiel, D., & Orlandi, A. S.(200?). *Ensino de Ciências por Investigação*. São Paulo: Compacta.

Zabala, A. (1998). *A prática educativa: como ensinar*. Tradução: Ernani F. da Rosa. Porto Alegre: Artmed.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Marcos Gervânio de Azevedo Melo – 100%