

CLUBES DE CIÊNCIAS: CENÁRIOS E O NÍVEL INVESTIGATIVO DE SUAS ATIVIDADES

Science Clubs: scenarios and the investigative level of your activities

Joelma dos Santos Garcia Delgado¹
Vera de Mattos Machado²
Maria Celina Piazza Recena³

RESUMO: Propostas atuais no Ensino de Ciências defendem a realização de atividades de cunho investigativo com vistas à alfabetização científica. Nesse sentido, a intenção principal dessa pesquisa foi verificar o nível investigativo das atividades realizadas em Clubes de Ciências estudados nos últimos anos, bem como suas principais características. Para tanto, foram analisadas as teses e dissertações produzidas no período 2010-2016 com Clubes de Ciências por meio da Análise de Conteúdo. Resultados evidenciaram que os Clubes acontecem na educação básica e a maioria deles está ligado a uma Instituição de Ensino Superior. Desenvolvem diversos tipos de atividades e com diferentes níveis investigativos. Observamos também que a ação docente é importante para que clubistas desenvolvam pesquisa, mas também incluímos o interesse dos estudantes nesse processo. Por fim, vemos que a investigação nesses espaços tem promovido a alfabetização científica e precisa ser mais valorizado.

Palavras-Chave: Alfabetização científica. Atividade investigativa. Teses. Dissertações.

Abstract: Current proposals in Science Education defend the performance of investigative study activities with scientific literacy perspectives. In this way, the main goal of this research was check the investigative level of performed activities in Science Clubs observed in the last few years, well as its main characteristics. For that, were analyzed dissertations and thesis produced between 2010-2016 about Science Clubs through Content Analysis. Results showed that the Clubs take place in basic education and most of them are linked to a Higher Education Institution. They developed a great diversity of activities with different investigative levels. We also note that the teaching activity is important to club's students to develop researches, but we also include the students' interest in this process. Lastly, we see that the investigation in these spaces has promoted the scientific education and needs to be more valued.

¹ Doutoranda em Ensino de Ciências, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul, Jardim, joelma.delgado@ifms.edu.br

² Doutora em Educação, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, veramattosmachado1@gmail.com

³ Doutora em Ciências da Saúde, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, mcrecena@yahoo.com.br

Keywords: Scientific literacy. Investigative activity. Doctoral Dissertations. Master Thesis.

Introdução

Atualmente, verificamos a existência de uma forte defesa de pesquisadores para que o currículo de ensino de Ciências da Natureza permita à sociedade ter acesso aos saberes e conhecimentos científicos e tecnológicos de forma interpretativa, crítica e participativa (CACHAPUZ et al., 2011; CHASSOT, 2003; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002). Segundo Sasseron (2016, p. 45), “alfabetizar cientificamente os alunos significa oferecer condições para que possam tomar decisões conscientes sobre problemas de sua vida e da sociedade relacionados a conhecimentos científicos” em um processo de análise, avaliação, tomada de decisão e posicionamento. Cabe ainda considerarmos proporcionar a capacidade de analisar e interpretar tais situações problemas que envolvam os fenômenos da natureza e suas relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade, de acordo com o enfoque CTS (ROEHRIG; CAMARGO, 2013).

Tais aspirações, mesmo consideradas importantes, percorrem um caminho sinuoso ao considerarmos o contexto do Ensino de Ciências na educação básica brasileira: aulas teóricas meramente expositivas e, quando as práticas são desenvolvidas, seguem roteiros com objetivo de comprovação teórica (CACHAPUZ et al., 2011), sem oportunizar questionamentos ou curiosidades por parte dos estudantes, que se posicionam como meros expectadores, empobrecendo a imagem da Ciência e da Tecnologia. Nessa vertente, é evidente a limitação imposta à contribuição na construção do conhecimento, pois o professor transmite as informações necessárias e o aluno continua apenas executando a atividade, como agente passivo no processo de aprendizagem, memorizando os conceitos trabalhados. Enfim, não se aprende Ciências (ROSITO, 2008) e isso é reforçado por Silva, Machado e Tunes (2010, p. 241) ao relatarem que “as atividades de laboratório meramente reprodutivas e com o caráter comprobatório são pobres para alcançar a relação desejada entre a teoria e o mundo concreto que o homem tem diante de si, no ensino de Ciências”.

Em contraposição a essa realidade, a Ciência avança a passos largos por meio de interações sociais e as relações entre novas evidências, observações, experimentos, bem como os conhecimentos já estabelecidos, em que a lógica e a objetividade, em geral, fundamentam tanto a construção como a proposição de conhecimentos científicos (SASSERON, 2015). Tal perspectiva revela que a Ciência está em construção contínua e, portanto, a alfabetização científica também precisa ser considerada contínua, englobando novos conhecimentos e situações “que impactam os processos de construção de entendimento e de tomada de decisões e posicionamentos e que evidenciam as relações entre as Ciências, a sociedade e as distintas áreas de conhecimento” (SASSERON, 2015, p. 56).

Dessa forma, compreendemos a importância do desenvolvimento de atividades de cunho investigativo, possibilitando a interação e (re)construção do conhecimento pelo aluno de maneira participativa. Pois é uma maneira de trabalhar conteúdos de Ciências da Natureza destacando as características inerentes ao fazer científico, agregando aspectos da cultura escolar e da cultura científica, em que os alunos desenvolvem “atitudes de caráter crítico, social, racional e objetivo podem ser

postas em prática juntamente e auxiliando a aprendizagem de conceitos das ciências” (SASSERON, 2015, p. 64).

Dentre os espaços para promover a alfabetização científica destacamos, como objeto de nosso estudo, os Clubes de Ciências: uma proposta de um ambiente organizado no período do contra turno para estudantes da educação básica de forma a oportunizar uma aprendizagem de ciências diferenciada com atividades de produção de conhecimento, construindo assim uma nova concepção sobre a natureza da Ciência (ALVES et al., 2012).

Prá e Tomio (2014, p. 201) revelam que pesquisas concebem o Clube de Ciências como um lugar para a alfabetização científica, e, portanto, “neste espaço são investigadas diferentes problemáticas do ensino de Ciências”. Em uma de suas reflexões mostram o incentivo “à iniciação científica e habilidades da pesquisa” a estudantes do Ensino Médio (PRÁ; TOMIO, 2014, p. 196). Além disso, tal pesquisa aponta que a partir da época de sua criação, final dos anos 50, esses espaços sinalizam mudanças, por exemplo: citam que a partir de 2007 percebem um aumento na ocorrência de investigações realizadas com Clube de Ciências apontando o contexto socioeconômico e a busca por avanços tecnológicos e científicos, relatando inclusive o fomento financeiro de órgãos públicos brasileiros (PRÁ; TOMIO, 2014). Sua análise destaca a relevância em se realizar futuras pesquisas acerca da aprendizagem de conceitos científicos pelos clubistas.

Nesse contexto, nossa pesquisa tem como intenção inferir acerca do nível de investigação proposto por meio da execução de atividades em Clubes de Ciências no período 2010-2016 em território brasileiro, bem como apontar algumas características de seu atual cenário.

Referencial teórico

Cachapuz e colaboradores (2011, p. 80) reiteram a necessidade de evitarmos a apresentação da atividade científica “sob a forma formal final de informação ou mesmo de um mero conhecimento adquirido” sem compreender como se chegou lá. É o que denominamos aqui de comprovação teórica, com aulas seguindo roteiros pré-definidos, por exemplo, sendo nosso referencial teórico pautado em:

A concepção algorítmica, como a empiro-indutivista, em que se apoia, pode manter-se na mesma medida em que o conhecimento científico se transmite de forma acabada para a sua simples recepção, sem que os estudantes, nem os professores tenham ocasião de constatar praticamente as limitações desse suposto “Método científico”. Pela mesma razão incorre-se com facilidade numa visão aproblemática e a histórica da actividade científica (CACHAPUZ et al., 2011, p. 49).

Diferentemente, pesquisas sobre o ensino por investigação têm indicado que sua implementação tem se mostrado eficaz no processo de alfabetização científica, pois insere os estudantes de maneira ativa em discussões próprias das Ciências (CARVALHO, 2016, 2018; MOURA, 2016; OLIVEROS, 2013; SANTANA, 2016; SANTOS et al., 2017; SASSERON; CARVALHO, 2008; SASSERON; DUSCHL, 2016; ZÔMPERO; LABURÚ, 2011). A exemplo disso, Carvalho (2018) traz evidências que diversas pesquisas conduzidas e orientadas por ela estão seguindo um caminho certo, introduzindo os alunos na cultura científica, aprendendo sua fala e escrita, por meio de argumentação, levantamento de hipótese, explicação de fenômenos, construção de relações e variáveis, e aquisição de autonomia moral. A

autora afirma ainda que tais evidências indicam que esse conhecimento pode ser considerado como estabelecido (CARVALHO, 2018).

Em revisão realizada por Zômpero e Laburú (2011) sobre diferentes abordagens para a atividade investigativa no Ensino de Ciências, expõem que não há consenso entre pesquisadores em sua definição, resultando também em nomenclatura diferenciada. No entanto, apontam alguns pontos de convergência, como em que “essas atividades são sempre baseadas em problemas que os alunos devem resolver e que esta proposta de ensino se apresenta muito diferente da abordagem do ensino tradicional”, já que o estudante realmente está mais ativo intelectualmente. Essa pesquisa ainda indica que a atividade investigativa promove aprendizagem de conceitos e de procedimentos que envolvem o conhecimento científico (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011, p. 78). Concordamos com esses pesquisadores ao apresentarem características associadas às atividades de investigação:

[...] o engajamento dos alunos para realizar as atividades; a emissão de hipóteses, nas quais é possível a identificação dos conhecimentos prévios dos mesmos; a busca por informações, tanto por meio dos experimentos, como na bibliografia que possa ser consultada pelos alunos para ajudá-los na resolução do problema proposta na atividade; a comunicação dos estudos feitos pelos alunos para os demais colegas de sala, refletindo, assim, um momento de grande importância na comunicação do conhecimento, tal como ocorre na Ciência, para que o aluno possa compreender, além do conteúdo, também a natureza do conhecimento científico que está sendo desenvolvido por meio desta metodologia de ensino (ZÔMPERO; LABURÚ, 2011, p. 79).

Em meio a tantas discussões, nossa base teórica firmou-se na definição das fases desenvolvidas na metodologia da atividade investigativa, que se desenrola a partir de uma problematização, seguindo-se a emissão de hipótese, planejamento, obtenção de novas informações, interpretações das novas informações e por fim a sua divulgação (CACHAPUZ et al., 2011; CARVALHO, 2016; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002; ZÔMPERO; LABURÚ, 2011).

Partimos então do pressuposto de que a problematização compõe um fio condutor, um organizador, em que:

[...] os problemas devem, de preferência, ser colocados pelos alunos, ou por eles assumidos, ou seja, devem-nos sentir como seus, terem significado pessoal, pois só assim temos a razoável certeza de que correspondem a dúvidas, interrogações, a inquietações – de acordo com seu nível de desenvolvimento e de conhecimentos. Encontra-se, aqui, uma das principais fontes de motivação intrínseca, que deve ser estimulada no sentido de se criar nos alunos um clima de verdadeiro desafio intelectual, um ambiente de aprendizagem de que as nossas aulas de ciências são hoje tão carentes (CACHAPUZ et al., 2011, p. 76).

O que se segue a essa primeira fase é a emissão da hipótese, cujo papel é articular e favorecer o diálogo entre teorias, observações e experimentações, como um guia da investigação, intervindo ativamente nas fases posteriores, incluindo a explicação dos resultados obtidos (CACHAPUZ et al., 2011; CARVALHO, 2016; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002).

Assinalamos ainda que é preciso apresentar o caráter humano do desenvolvimento científico, perpassando pelo labor individual, o trabalho em equipe e afetado pela sociedade em meio aos problemas do momento histórico, evidenciando fatores filosóficos, culturais, éticos, religiosos, políticos, econômicos e

tecnológicos (CACHAPUZ et al., 2011; CARVALHO, 2016).

É válido destacar que há limitações à sua realização no âmbito da educação básica ligadas à capacidade do estudante em resolver problemas, que está relacionado ao seu nível de desenvolvimento cognitivo e quantidade de conhecimento acumulado (CACHAPUZ et al., 2011; CARVALHO, 2016) e isso deve ser respeitado.

Procedimentos Metodológicos

Foi realizada uma pesquisa exploratória e de natureza qualitativa. A coleta de dados foi focada em análise documental na busca de informações para atender aos objetivos propostos. Os dados obtidos foram estritamente provenientes de documentos (KRIPKA; SCHELLER; BONOTTO, 2015; SILVA et al., 2009).

A pesquisa documental, conforme Silva e colaboradores (2009, p. 4557), permite “a investigação de determinada problemática não em sua interação imediata, mas de forma indireta, por meio do estudo dos documentos que são produzidos pelo homem”. Cabe ao pesquisador selecionar e analisar os documentos (KRIPKA; SCHELLER; BONOTTO, 2015) e essa seleção deve ser guiada por ideias ou hipóteses. Silva e colaboradores (2009) definem essa coleta como o primeiro momento da análise documental, definindo-se como uma aproximação do local das possíveis e relevantes fontes de sua investigação, denominada de pré-análise.

Nessa etapa de nossa pesquisa, nos aproximamos do Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, com busca a partir de 2010 contendo a palavra-chave “Clube de Ciências” entre aspas, resultando em 27 teses e dissertações. Com vistas a atendermos nosso objetivo, a pré-análise nos orientou a retirada dos trabalhos que não incluíam a caracterização do trabalho realizado no Clube de Ciências e aqueles que não evidenciavam a realização de atividades de cunho investigativo. Tal recorte indicou análise de um corpus de 13 pesquisas.

Na fase da análise documental, conforme Silva e colaboradores (2009, p. 4559), “o pesquisador descreve e interpreta o conteúdo das mensagens, buscando dar respostas à problemática que motivou a pesquisa e, assim, corrobora com a produção de conhecimento teórico relevante”. Para tanto, utilizamos na análise dos dados a “Análise de Conteúdo”, segundo Bardin (1977, p. 37), que permite classificar os componentes do significado das mensagens do conteúdo extraído, sendo um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que classificam “os diferentes elementos nas diversas gavetas segundo critérios susceptíveis de fazer surgir um sentido capaz de introduzir numa certa ordem na confusão inicial”.

Segundo Bardin (1977), o analista manipula os dados do emissor para inferir certos conhecimentos, recorrendo a indicadores (quantitativos ou não) e seguindo critérios de organização: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados. Na fase inicial, pré-análise, as dissertações e teses, que compõem o corpus da pesquisa, foram organizadas e descobrimos orientações para a análise. Um roteiro de análise contendo tipos de informações a serem coletadas a respeito dos Clubes foi elaborado e seguido, somando algumas alterações durante a análise do corpus da pesquisa.

A partir dos pressupostos teóricos apresentados e análise dos documentos definimos as categorias segundo os objetivos: três níveis investigativos, conforme o

número de fases observadas (CACHAPUZ et al., 2011; CARVALHO, 2016; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002; ZÔMPERO; LABURÚ, 2011) e para comprovação teórica (CT) (CACHAPUZ et al., 2011), conforme detalharemos adiante.

Resultados e Discussão

Nosso recorte definiu três teses e dez dissertações defendidas em instituições distribuídas nos estados do Pará, Rio de Janeiro, São Paulo, Espírito Santo, Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, sendo elas: Santos (2011), Parente (2012), Souza (2012), Amaral (2014), Buch (2014), Caniçali (2014), Grein (2014), Longhi (2014), Alô (2015), Ferreira (2015), Schleich (2015), Albuquerque (2016) e Coura (2016).

Cabe mencionarmos aqui que consideramos o número de 13 Clubes de Ciências analisados nos quais se realizam atividades investigativa: sendo um mesmo Clube pesquisado por Buch (2014) e por Longhi (2014), dois pesquisados por Amaral (2014) e, mesmo Santos (2011) e Parente (2012), desenvolverem suas pesquisas com o Clube de Ciências da Universidade Federal do Pará (CCIUFPA), consideramos um Clube para cada, já que tais propostas são derivadas de espaços e situações diferentes, pois o mesmo CCIUFPA acontece em diversas escolas. Um Clube foi considerado para as demais pesquisas.

Algumas características são observadas em todos os Clubes pesquisados: são ligados a uma instituição de educação básica, são desenvolvidos com estudantes da educação básica, as reuniões acontecem no contra turno ou aos sábados sempre como atividade extracurricular, mantendo sua caracterização de espaço não-formal de ensino, com frequência semanal ou quinzenal.

Mesmo verificando essa relação com a educação básica, observamos que dos 13 Clubes de Ciências pesquisados, oito foram implantados e são acompanhados por instituições de ensino superior e, desta forma, apontamos ser essa uma característica importante a ser discutida aqui. Nossa análise revela que dois estão ligados à Universidade Federal do Pará (UFPA), dois à Universidade Regional de Blumenau (URB) e quatro à Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), sendo dois destes estudados por Amaral (2014). Esse cenário aponta para a importância das instituições de ensino superior na implementação e permanência dos Clubes de Ciências, e como mencionado por Prá e Tomio (2014), a maioria das pesquisas sobre eles estão em regiões onde existem projetos de extensão da área de Ensino de Ciências, como observamos no estado do Pará, por exemplo.

Antes de apresentarmos o nível de investigação inferido em nossa pesquisa, entendemos ser imprescindível revelar quais foram as atividades realizadas nos Clubes, haja vista sua íntima relação com nosso objetivo, conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Atividades desenvolvidas nos Clubes de Ciências conforme suas pesquisas⁴. (Continua).

Atividades	Pesquisa(s) relatada(s) em cada atividade
------------	---

⁴ Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados do corpus da pesquisa.

Experimento	SANTOS, 2011; PARENTE, 2012; SOUZA, 2012; GREIN, 2014; AMARAL, 2014; CANIÇALI, 2014; FERREIRA, 2015; SCHLEICH, 2015; ALÔ, 2015; COURA, 2016
Pesquisa a campo ou excursão	SOUZA, 2012; FERREIRA, 2015; SCHLEICH, 2015
Visita a instituição de pesquisa	SOUZA, 2012; LONGHI, 2014; BUCH, 2014
Minicurso	LONGHI, 2014; BUCH, 2014
Elaboração ou execução de jogo	CANIÇALI, 2014; COURA, 2016

Tabela 1. Atividades desenvolvidas nos Clubes de Ciências conforme suas pesquisas.

Atividades	Pesquisa(s) relatada(s) em cada atividade
Elaboração de vídeos	ALÔ, 2015
Desenvolvimento de atividade artística como teatro	SOUZA, 2012; SCHLEICH, 2015
Pesquisa/leitura bibliográfica	SANTOS, 2011; FERREIRA, 2015; COURA, 2016
Seminário	FERREIRA, 2015
Responder ao questionário	ALBUQUERQUE, 2016
Visualização e interpretação de imagens orbitais via software Google Earth TM	SCHLEICH, 2015
Discussão	PARENTE, 2012; FERREIRA, 2015; ALBUQUERQUE, 2016; COURA, 2016
Assistir a vídeo e/ou filme	PARENTE, 2012; GREIN, 2014; LONGHI, 2014; BUCH, 2014; ALBUQUERQUE, 2016; COURA, 2016
Aula expositiva	PARENTE, 2012
Organização de herbário	SCHLEICH, 2015

A existência de atividades diversificadas desenvolvidas nesse espaço não formal de ensino compõe indícios que esse ambiente proporciona liberdade quanto à ação docente.

A partir dos dados acima, dos pressupostos teóricos apresentados (CACHAPUZ et al., 2011; CARVALHO, 2016; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002; ZÔMPERO; LABURÚ, 2011) e análise dos documentos, definimos as categorias de classificação dos níveis de atividades investigativas para alcance de nosso objetivo afim de conhecer os níveis de investigação das ações dos Clubes de Ciências, categorizando:

- Investigativa I: de caráter investigativo contendo todas as fases (seis) - problematização, emissão de hipótese, planejamento, obtenção de novas informações, interpretações das novas informações e sua divulgação;
- Investigativa II: contendo de três a cinco fases (citadas no tópico anterior);
- Investigativa III: com uma ou duas fases (citadas no primeiro tópico);
- Comprovação teórica (CT): As atividades seguem roteiros pré-definidos pelo professor orientador, atividades reproduzidas.

A partir dessa categorização nossa análise resulta em classificação apresentada na Tabela 2, apresentando unidades de codificação para apoiar nossa inferência.

Tabela 2. Níveis de investigação observados nas atividades desenvolvidas nos Clubes de Ciências analisados⁵. (Continua).

Autores	Investigativa			CT	Unidades de codificação
	I	II	III		
Santos, 2011	X				Os professores-estagiários do CCIUFPA são incentivados pela coordenação do clube a planejarem atividades em que os estudantes são mobilizados a elaborarem e desenvolverem projetos de pesquisa (p. 42).
Parente, 2012	X				Trato do estudo e da análise do discurso construído, no decorrer do percurso para a investigação, a partir de uma experiência singular de um grupo de professores estagiários, para discutir sua apropriação e apresentar momentos do processo que se mostram construtivos para a investigação em condições de ensino (p. 19). Para esta investigação analisamos: a elaboração e condução da pergunta, o desenvolvimento do planejamento, a realização de tarefas e a análise das possíveis respostas (p. 174).
Souza, 2012			X	X	Os alunos trabalham de forma o mais independente possível, sendo responsáveis pela montagem da experiência – muitas vezes são responsáveis também pela montagem do protocolo de resolução de determinadas questões que são apresentadas – e consequente resultado e discussão do mesmo (p. 49 e 50).
Amaral, 2014 Clube 01		X		X	O mais interessante é que estes alunos buscam reagentes alternativos para a realização das práticas, o que muitas vezes torna o princípio da investigação mais presente. (p. 65) [...] tendo participado de eventos de iniciação científica... (p. 66).
Clube 02	X				[...] é possível motivar o aluno para realizar as próprias interpretações. (p. 67) O incentivo pela resolução de problemas está presente nas atividades... (p. 68).
Buch, 2014; Longhi, 2014	X			X	[...] professora e clubistas trabalharam a partir de um problema da comunidade: o alagamento das casas próximas à escola quando chovia (p. 105).
Caniçali, 2014	X				Dentre os objetivos específicos, destacamos [...] elaborar experimentos investigativos com enfoque CTSA; expor os materiais produzidos em feiras de ciências diversas (p. 67).
Grein, 2014			X		Relaciona [...] problemas ambientais relacionados à mineração (p. 34) [...] os alunos tiveram a oportunidade de sugerir que atividade experimental gostariam de fazer (p. 40).
Alô, 2015	X			X	[...] os alunos estão desenvolvendo dois projetos de pesquisa próprios, sem a reprodução de experimentos prontos... (p. 60).

Tabela 2. Níveis de investigação observados nas atividades desenvolvidas nos Clubes de

⁵ Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados do corpus da pesquisa.

Ciências analisados.

Autores	Investigativa			CT	Unidades de codificação
	I	II	III		
Ferreira, 2015	X				[...] foram realizadas atividades diversificadas que visavam o incentivo à produção científica individual (p. 48).
Schleich, 2015	X				Foram eles que realizaram a observação, comparação, pesquisa e produção textual, elaborando nossos significados e tornando-se autores (p. 82).
Albuquerque, 2016		X			[...] os alunos deveriam pensar sobre o filme assistido e desenvolver possíveis soluções para os problemas ambientais apresentados... (p. 41).
Coura, 2016	X				Essa sequência didática investigativa tem como um dos objetivos favorecer a construção compartilhada do conhecimento, mediante a discussão de conceitos e das práticas experimentais... (p. 41).

Como observamos, a análise das atividades e a forma como foram conduzidas foi de extrema importância para realizarmos nossas inferências a partir dos dados disponíveis.

É importante ressaltar que nosso referencial teórico revela que diferentes atividades podem ser conduzidas pelo docente de acordo com sua concepção de aprendizagem de Ciência (CACHAPUZ et al., 2011), conforme várias abordagens para o ensino por investigação, que tem por característica partir de problemas (CACHAPUZ et al., 2011; CARVALHO, 2016; ZÔMPERO; LABURÚ, 2011). Em nosso corpus, encontramos a referência de que a maneira como uma investigação se estabelece na prática, depende de vários aspectos que envolvem a natureza e o conhecimento dos professores, a forma como estes compreendem e reconstróem suas experiências na sala de aula, além dos interesses envolvidos e intervenções feitas durante o processo de formação docente (PARENTE, 2012).

Como exemplo observado no corpus que compõe nossa análise, um docente aplica uma atividade com características investigativas: os estudantes assistem a um filme e em seguida respondem, em grupo, um questionário que inclui o desenvolvimento de possíveis soluções para problemas ambientais apresentados (ALBUQUERQUE, 2016). Já outra pesquisa aqui analisada, uma atividade experimental, relatada por Alô (2015), não foi considerada como investigativa por partir de uma pesquisa na internet seguida de sua realização puramente reprodutiva, sendo classificada como comprovação teórica. Destacamos aqui que a ação docente em planejar a problemática deverá atender ao potencial apresentado por seus estudantes.

A partir dessas análises, consideramos que provavelmente oito dos Clubes de Ciências realizam atividades de cunho investigativo com todas as fases conforme considerações de Cachapuz e colaboradores (2011), Carvalho (2016) e Zômpero e Laburú (2011), como o CCIUFPA pesquisado por Parente (2012), que é parte de nosso corpus, pois seu objetivo já estava ligado à investigação em condições de ensino. Este pesquisador observou que no percurso, o CCIUFPA formou seis grupos

e focou naquele que trabalhou práticas investigativas com os estudantes com vistas a atender seus objetivos, como mostra a unidade de codificação apresentada na Tabela 1, sendo nesse grupo realizado atividades com teste de hipóteses. É interessante verificar que em suas considerações finais ela constata que a atividade de cunho investigativo não é uma atitude a ser desenvolvida apenas pelos estudantes, sendo uma condição do próprio trabalho docente. Por isso, concordamos com Sasseron (2016) quando afirma que as atividades que envolvem investigação necessitam ter objetivos claros, de forma que o professor “faça perguntas, proponha problemas e questione comentários e informações trazidas pelos estudantes” (p. 43). A autora conclui que o professor precisa estar preparado para interpretar as respostas faladas, escritas e gestuais de seus alunos como forma de dar prosseguimento à atividade.

Nesse sentido, Lemos e Valle (2015) constataram que o Clube é um espaço para que se desenvolvam atividades experimentais que estimulem a elaboração de hipóteses, bem como suas explicações, o que geralmente não acontece nas aulas tradicionalmente utilizadas nas disciplinas curriculares. Marandino, Selles e Ferreira (2009) entendem que a riqueza da atividade experimental se apoia mais na possibilidade dos questionamentos gerados nos estudantes do que a própria habilidade técnica específica. Cabe ao professor promover experiências de aprendizagem com intuito de valorizar as interrogações levantadas e a busca de explicações argumentadas, melhorando “a explicação que se dá para os fenômenos e não podem ser consideradas como fins em si mesmas” (PRAIA; CACHAPUZ; GÍL-PÉREZ, 2002, p. 260).

Vejamos mais a fundo a situação descrita por Parente (2012, p. 176), em parte de nosso corpus, durante sua observação: surge uma pergunta durante a discussão sobre a variedade de milho que deverá ser usada na investigação “sobre a proliferação de gorgulho”. O pesquisador defende que esse questionamento surge frente a uma motivação provinda de contextos próprios da investigação, no entanto ela acontece na reunião da professora com os professores estagiários, anterior à apresentação aos estudantes. A partir de questões levantadas durante as discussões há o surgimento e delineamento de outras questões que se somam à hipótese:

O planejamento dessa investigação articula a pergunta combinando uma estratégia no experimento que visa complementar a obtenção dos dados. Ele sustenta-se na hipótese de Tião sobre a existência de diferentes quantidades de proteínas no milho e na relação que é possível estabelecer para entender a proliferação de gorgulho (PARENTE, 2012, p. 184-185).

Em continuidade a essa mesma investigação, observamos que Parente segue seus relatos na estratégia experimental que, mesmo sendo concebida pelos próprios professores, foi construída durante a aula, e visivelmente relaciona decisões de quais seriam os procedimentos com o conhecimento teórico, em particular, à biologia do inseto. É uma investigação que mantém relações importantes desde sua problemática, em que a experiência científica:

[...] deve ser guiada por uma hipótese, que procura funcionar, sobretudo, como tentativa de sua retificação e questionamento – ela interroga, problematiza -, conduzindo, muitas vezes, a outras hipóteses. Trata-se de um diálogo entre hipótese/teorias e a própria experimentação, diálogo nem sempre simples, já que, também aqui, o confronto entre o teórico (o idealizado) e a prática (o realizado) se interligam (CACHAPUZ et al., 2011, p. 98).

Em outro contexto de nosso corpus, o Clube pesquisado por Buch (2014) e Longhi (2014) foi implantado pelo Projeto Enerbio ligado à Universidade Regional de Blumenau, que promoveu a realização de diversas atividades e tem como um dos principais objetivos fomentar o espírito investigativo e inventivo dos estudantes e, ao mesmo tempo, percebe-se a existência de autonomia dada à unidade escolar no desenvolvimento de atividades preferencialmente ligadas ao tema de geração de energia elétrica, o foco desse projeto. Nesse cenário analisamos o Clube da escola Valério Gomes, “Pequenos Cientistas”, que realizou um diagnóstico na comunidade onde vivem, resultando na observação do problema frequente de inundação, culminando então na pesquisa e na produção de um sensor de monitoramento, processo que conectou a escola à comunidade onde está inserida (LONGHI, 2014). Essa proposta nos chama a atenção por proporcionar a ligação da alfabetização científica ao valor social, envolvendo a realidade em que estão inseridos, já que a Ciência é resultado de uma construção humana. Os problemas afetaram claramente sua construção (CACHAPUZ et al., 2011; CARVALHO, 2016).

Nessa perspectiva, verificamos que as atividades investigativas avançam na compreensão, por parte dos estudantes, de que a Ciência é uma construção social ao propiciar um ambiente ligado ao trabalho individual e coletivo, fomentando discussões, interrogações, análises e facilitando a interações entre as equipes. Durante o desenvolvimento experimental observado por Parente (2012), componente de nosso corpus, uma agitação surge por conta de um possível erro e eles tentam encontrar o culpado... Daí muitos questionamentos se desenrolam, buscando explicações e/ou soluções, novas hipóteses são apresentadas e argumentadas, em um “movimento coletivo” (PARENTE, 2012, p. 202). Os debates são importantes para esclarecimento de dúvidas e para reconstrução e/ou aprimoramento de conceitos e ideias (ASSAI; FREIRE, 2017). O professor favorece superar a visão da Ciência desconectada à realidade:

O desenvolvimento intergrupal e intragrupal, pode, no quadro de uma sempre prudente analogia com a comunidade científica, ajuda a simular aspectos sociológicos, particularmente interessantes. A crítica, a argumentação e o consenso dos pares constituem elementos de racionalidade científica que importa desenvolver conjuntamente – alunos e professores – partilhando e vivendo dificuldades inerentes à própria prática científica. Desta maneira, tal exercício escolar permite uma aprendizagem efectiva, significativa e com sentido de cidadania (PRAIA et al., 2002, p. 259).

Há indícios que alguns Clubes analisados em nosso corpus, como os pesquisados por Souza (2012) e por Grein (2014), realizam atividades com baixo nível investigativo. No pesquisado por Souza (2012), por exemplo, a professora organiza três possibilidades de projetos contendo atividades, incluindo experimentos, que são previamente testadas por ela, por isso incluem-se também atividades comprovação teórica. Os estudantes escolhem um desses projetos, existindo a possibilidade de o protocolo dos experimentos ser planejado por eles, sendo estes também os responsáveis pela organização e manutenção do material, quando feitos a longo prazo. Mesmo não expondo claramente a existência de uma problemática, acatamos um aspecto, considerado relevante por Zômpero e Laburú (2011, p. 75) que é o proporcionar “aos estudantes o contato com as novas informações”, além de promover o raciocínio científico, uma vez que esses estudantes podem executar o planejamento do projeto escolhido. Nesse caso, a aproximação dessa atividade à comprovação teórica é justificada principalmente

pela não verificação do problema inicial.

Já Grein (2014) relata experimentos que seguem roteiros obtidos por meio de pesquisa na internet, citando que há problematização em um dos vídeos utilizados, além da divulgação dos resultados obtidos pelos trabalhos realizados.

A divulgação da investigação também tem realce em alguns Clubes de Ciências estudados, pois como aponta Zômpero e Laburú (2011, p. 75) “é necessária a comunicação das novas informações obtidas pelos alunos” de maneira oral ou escrita. Nesse sentido, destacamos a exposição e apresentação de trabalhos em feiras e/ou mostras científicas realizados por clubistas de nosso corpus nos estudos de Santos (2011), Amaral (2014), Buch (2014), Caniçali (2014), Grein (2014), Longhi (2014), Alô (2015), Ferreira (2015) e Albuquerque (2016). Feiras de Ciências são indicações dos professores aos estudantes por possibilitar compartilhar o que foi desenvolvido (PARENTE, 2012).

Historicamente tais espaços têm divulgado pesquisas desenvolvidas por diversos Clubes de Ciências, sendo observadas mudanças em seus objetivos ao longo do tempo, como relato já apresentado há dez anos pelo Ministério da Educação, em sua publicação Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica (Fenaceb), a respeito do movimento das feiras:

[...] o evento evidencia modos de superar a idéia de uma ciência como conhecimento estático, para atingir uma amplitude bem maior, de ciência como processo, ciência como modo de pensar, ciência como solução de problemas. Muitas investigações já apresentam um caráter interdisciplinar e, na maioria das vezes, estão motivadas pelos problemas e direcionadas às soluções existentes na própria comunidade, revelando uma contextualização dos conhecimentos (BRASIL, 2006, p. 16).

Frente ao exposto, indicamos que há uma sinalização para que práticas investigativas sejam realizadas na educação básica brasileira, sendo divulgadas em feiras e mostras não apenas como um fim, mas como um processo resultante do ensino e aprendizagem escolar, aquele que o professor trabalhou de forma continuada, ao longo do ano com seus alunos.

Quanto ao movimento de tendências, gostaríamos de dar especial atenção ao que foi observado em nosso corpus no âmbito do Clube de Ciências de uma escola municipal de Niterói/RJ pesquisado por Alô (2015), que apontou como objetivo geral de sua tese, propiciar a alfabetização científica utilizando as mídias digitais, sendo que sua ação experimental inicial seguiu roteiros durante o primeiro ano de suas atividades, categorizado inicialmente aqui como atividades de comprovação teórica. Na última etapa realizada no segundo ano do Clube, no entanto, como resultado das ações, os estudantes estavam desenvolvendo sua própria investigação científica com os seguintes projetos: 1) “Elaboração de uma ração para cachorros de rua a partir das sobras da merenda escolar; 2) Efeito de extratos da pata-de-vaca *Bauhinia* spp. no crescimento de fungos decompositores do pão” (ALÔ, 2015, p. 60). Esse resultado evidencia que o Clube partiu de uma concepção voltada a um ensino de comprovação teórica para uma conduta voltada à investigação que o ambiente do Clube certamente pôde proporcionar.

Dentre as atividades de investigações analisadas em nosso corpus, observamos que a proposta do problema foi resultado do planejamento docente (CANIÇALI, 2014; COURA, 2016; GREIN, 2014; PARENTE, 2012; SCHLEICH, 2015), como demonstra Parente (2012) nesse trecho: “nas aulas, para os estudantes

a pergunta é apresentada pelo professor... de forma autoritária como expressão do interesse do professor” (p. 183). Outros são provindos do interesse e observação do clubista, como os dois projetos relatados aqui em pesquisa realizada por Alô (2015), além de Amaral (2014) e de um dos Clubes analisados por Buch (2014) e Longhi (2014). Nossa análise demonstra que a escolha do problema pode partir tanto do docente como do estudante ou mesmo como resultado da parceria dos dois.

Santos e Catão (2010) defendem que um clube pressupõe a autonomia do estudante, incluindo a escolha do tema de sua curiosidade. Já Zômpero e Laburú (2011), mesmo observando essa diferença, sugerem que o problema apresentado pelo professor seja mais oportuno em nossa realidade escolar devido às condições de trabalho e ao número de alunos em sala de aula. No entanto, como estamos explorando o ambiente não formal de ensino, que é o Clube de Ciências, dependerá de aspectos importantes, como o tempo, quantidade de clubistas envolvidos e o preparo docente, conforme relatamos anteriormente.

Considerações finais

Conforme os objetivos desta pesquisa, que foi apontar algumas características dos Clubes de Ciências, bem como inferir sobre o nível investigativo das atividades nesse espaço não formal de ensino, verificamos que os Clubes sempre estão ligados a uma unidade escolar e seus clubistas são estudantes da educação básica. As atividades são diversificadas e desenvolvidas durante o contra turno das aulas. Outra característica observada na maioria dos Clubes é a sua ligação com uma instituição de ensino superior, indicando o importante papel desempenhado pelas universidades na educação básica.

Quanto ao nível investigativo, inferimos que atividades são realizadas pelos clubistas em diferentes níveis, dependendo principalmente da forma como o docente planeja e conduz suas ações e da concepção de ensino adotada por ele. Alguns casos revelaram um ensino transmissivo e de comprovação teórica, em que o clubista é apenas um mero expectador. Em contraposição, uma vivência mais ativa pôde proporcionar aos clubistas a necessidade de realizar sua própria pesquisa, revelando um engajamento ativo característico do ensino por investigação. Isso revela a importância de uma formação docente que insira o professor no contexto das atividades investigativas, por meio dos Clubes de Ciências, de forma a despertar o interesse dos estudantes nesse processo.

Nossa análise permite considerar que diversos Clubes de Ciências realizam atividades investigativas, acompanhando dessa forma tendências atuais para o ensino científico. As propostas dos pesquisadores da área de Ensino de Ciências, relatando resultados que proporcionam aos alunos uma verdadeira aproximação ao que se denomina de alfabetização científica, é algo tão importante e evidentemente necessário à formação dos alunos, quanto a toda sociedade.

Dessa maneira, Clubes de Ciências podem proporcionar liberdade na atuação docente, propício à inovação de sua prática, em um processo que poderá ser considerado eficiente para a alfabetização científica, como evidências na pesquisado de Alô (2015). Nesse sentido, é importante ressaltar o potencial desses ambientes na formação de licenciandos, como historicamente tem acontecido na UFPA (PARENTE, 2012; SANTOS, 2011).

Além disso, a liberdade docente ligada ao desenvolvimento de atividades

investigativas, mostram que os Clubes de Ciências compõem espaços que precisam ser fomentados como uma forma para alcançar a alfabetização científica tão almejada pelos pesquisadores em Ensino de Ciências. Indicamos que fatores, como maior quantidade de tempo e a quantidade de clubistas, são aspectos positivos para que docentes implementem atividades investigativas.

Chamamos a atenção, também, para que mais pesquisas no Ensino de Ciências sobre esse ambiente (Clube de Ciências) possam ser realizadas, para que ações e resultados sejam divulgados, despertando novos olhares sobre o desenvolvimento de atividades investigativas para a alfabetização científica.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS/MEC – Brasil.

Referências

ALBUQUERQUE, Nathália Fogaça. **Clubes de ciências**: contribuições para uma formação contemporânea. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

ALÔ, Camilla Ferreira Souza. **Mídias digitais como ferramenta para a transposição didático-pedagógica de ciências e biotecnologia para alunos do ensino fundamental**. 2015. Tese (Doutorado em Ciências e Biotecnologia) - Programa de Pós-Graduação em Ciências e Biotecnologia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2015.

ALVES, J. M.; PESSOA, W. R.; SGROTT, A.; SANTOS, J. K. R. DOS; CONCEIÇÃO, L. C. S. Sentidos subjetivos relacionados com a motivação dos estudantes do Clube de Ciências da Ilha de Cotijuba. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.14, n. 3, p. 97-110, 2012.

AMARAL, Lisandra Catalão do. **Letramento científico em ciências**: investigando processos de mediação para a construção dos saberes científicos em espaços não formais de ensino. 2014. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

ASSAI, N. D. DE S.; FREIRE, L. I. F. A utilização de Atividades Experimentais investigativas e o uso de representações no Ensino de Cinética Química. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v. 12, n. 6, p. 153-172, 2017. Disponível em: <http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID409/v12_n6_a2017.pdf>. Acesso em: 17 jan, 2018.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. 1. ed. Lisboa: Edições 70, LDA, 1977.

BRASIL, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO - Secretaria de Educação Básica. **Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica** - FENACEB. Brasília: Ministério da Educação, 2006.

BUCH, Gisele Moraes. **Clubes de ciências vinculados ao projeto “ENERBIO – energia da transformação”**: ações para a alfabetização científica de estudantes do ensino médio. 2014. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e

Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2014.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; VILCHES, A. **A necessária renovação do Ensino das Ciências**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CANIÇALI, Marcio Alessandro Fracalossi. **Análise pedagógica do clube de ciências como extensão escolar nos anos finais do ensino fundamental**: em busca da alfabetização científica com enfoque CTSA. 2014. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2014.

CARVALHO, A. M. P. de. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, Set-Dez, 2018.

_____. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. *In*: _____. (org.). **Ensino de Ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, p. 1-20, 2016.

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

COURA, Maria Isabel Martins da Costa. **Atuação do PIBID Ciências em uma sequência didática investigativa sobre Alquimia**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2016.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

FERREIRA, Amaury César. **Conhecimento comunitário e letramento científico**: Análise do “Clube de Ciências” de uma Escola Confessional de Hortolândia – SP. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação Sociocomunitária) - Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação Sociocomunitária, Centro Universitário Salesiano de São Paulo, Americana, 2015.

GREIN, Adriane Cristina Veigantes. **Desenvolvimento de senso crítico, analítico e científico em alunos participantes de Clube de Ciências**. 2014. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Formação Educacional, Científica e Tecnológica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

KRIPKA, R. M. L., SCHELLER, M.; BONOTTO, D. de L. Pesquisa Documental: considerações sobre conceitos e características na Pesquisa Qualitativa. *In*: 4º CONGRESSO IBERO-AMERICANO EM INVESTIGAÇÃO QUALITATIVA, v. 2, 2015, Aracaju. **Atas** [...]. Aracaju, p. 243-247, 2015.

LE MOS, R. A.; VALLE, M. G. do. Análise da construção de hipóteses em Clube de Ciências. *In*: X ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. 2015, Águas de Lindóia. **Anais** [...]. Águas de Lindóia: ABRAPPEC, p. 1-7, 2015.

LONGHI, Adriana. **Clube de Ciências**: espaço para a educação científica de estudantes do ensino médio a partir do “projeto ENERBIO – energia da

transformação”. 2014. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais e Matemática, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2014.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

MOURA, Marcelo Bueno. **Formação continuada de professores e a metodologia de ensino por investigação nos anos iniciais do ensino fundamental de Paraúna-GO**. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciências e Matemática). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí, 2016.

OLIVEROS, Paula Bergantin. **Ensino por Investigação: contribuições de um curso de formação continuada para a prática de professores de Ciências Naturais e Biologia**. 2013. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemáticas). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

PARENTE, Andrela Garibaldi Loureiro. **Práticas de investigação no ensino de ciências: percursos de formação de professores**. 2012. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência) - Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2012.

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

PRAIA, J.; CACHAPUZ, A.; GÍL-PÉREZ, D. A Hipótese e a Experiência Científica em Educação em Ciência: contributos para uma reorientação epistemológica. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 8, n. 2, p. 253-262, 2002.

ROEHRIG, S. A. G.; CAMARGO, S. A educação com enfoque CTS no quadro das tendências de pesquisa em ensino de ciências: algumas reflexões sobre o contexto brasileiro atual. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Curitiba, v. 6, n. 2, p. 117-131, 2013.

ROSITO, B. A. O ensino de Ciências e a experimentação. *In*: MORAES, R. (org.). **Construtivismo e ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008. p. 195-208.

SANTANA, Ronaldo Santos. **A realidade do ensino por investigação na práxis dos professores dos anos iniciais do ensino fundamental: possibilidades e desafios**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino, História e Filosofia das Ciências e Matemática) Universidade Federal do ABC, Santo André, 2016.

SANTOS, Janes Kened Rodrigues dos. **Oportunidades de aprender sobre pesquisa na iniciação científica júnior de uma bolsista no Clube de Ciências da UFPA**. 2011. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Universidade Federal do Pará, Belém, 2011.

SANTOS, J. dos; CATÃO, R. K. Estruturação e consolidação de Clubes de Ciências em escolas públicas do Litoral do Paraná. *In*: II SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2010, Ponta Grossa. **Anais [...]**. Ponta Grossa: EDUTFPR, p. 1-14, 2010.

SANTOS, R. S. dos; SANTOS, E. dos; SANTOS, E. dos. Ensino de Ciências por investigação: experimentação em sala de aula. **Revista Ciência na Fama**, Aracaju, v. 1, n. 1, ago. 2017.

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: relações entre Ciências da Natureza e escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 49-67, nov. 2015.

_____. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. *In*: CARVALHO, A. M. P. de (org.). **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, p. 41-62, 2016.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. 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.; DUSCHL, R. A. Ensino de Ciências e as Práticas epistêmicas: o papel do professor e o engajamento dos estudantes. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 21, p. 52-67, 2016.

SCHLEICH, Álisson Passos. **Educação ambiental em um clube de ciências, utilizando geotecnologias**. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

SILVA, L. R. C.; DAMACENO, A. D.; MARTINS, M. da C. R.; SOBRAL, K. M.; FARIAS, I. M. S. de. Pesquisa documental: alternativa investigativa na formação docente. *In*: IX CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO (EDUCERE), III ENCONTRO SUL BRASILEIRO DE PSICOPEDAGOGIA, 2009, Curitiba. **Anais** [...]. Curitiba: Editora Champagnat, p. 4554-4566, 2009.

SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. *In*: SANTOS, W. L. P. dos; MALDANER, O. A. (org.). **Ensino de química em foco**. Ijuí: Unijuí, p. 231-261, 2010..

SOUZA, Nahya Paola Silva de. **O ensino de ciências e os clubes de ciências na perspectiva da alfabetização científica no ambiente escolar**. 2012. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades Investigativas no Ensino de Ciências: Aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011. Disponível em: <https://seer.ufmg.br/index.php/ensaio/article/view/8545/6484> Acesso em: 23 nov. 2017.