

## **Clubes de ciências: o que pensam os professores coordenadores sobre ciência, natureza da ciência e iniciação científica numa rede municipal de ensino**

**Adriana Longhi e Edson Schroeder**

Universidade Regional de Blumenau, Brasil. E-mails: [adrilonghi@yahoo.com.br](mailto:adrilonghi@yahoo.com.br), [ciencia.edson@gmail.com](mailto:ciencia.edson@gmail.com).

**Resumo:** Apresentamos os resultados de uma investigação com o objetivo de analisar as concepções de sete professores coordenadores dos Clubes de Ciências no município de Blumenau (Santa Catarina) sobre ciência, natureza da ciência e iniciação científica. Além disso, também procuramos identificar razões para a existência do Clube e analisar atividades consideradas como iniciação científica. Para a coleta de dados, utilizamos entrevistas semiestruturadas e a técnica de complemento. Para as análises, definimos quatro unidades: ciência, natureza da ciência, iniciação científica e razões para a existência de um Clube de Ciências. De maneira geral, constatamos que os professores apresentam aspectos importantes que caracterizam a ciência e sua natureza, como o questionamento, valorizando, por exemplo, os registros e a divulgação dos resultados. Entretanto, alguns ainda parecem ter um entendimento parcial de ciência, não explicitando aspectos importantes, como a sua natureza histórica e situada, coletiva e não neutra. Percebemos que eles apresentam noções sobre o "fazer ciência", no entanto ainda encontram dificuldades em efetivar, nos Clubes que coordenam, um processo de iniciação científica.

**Palavras-chave:** ensino de ciências, clube de ciências, natureza da ciência, iniciação científica.

**Title:** Science clubs: what coordinator teachers think about science, nature of science and scientific initiation in municipal schools.

**Abstract:** We present the results of an investigation in order to analyze the conceptions of seven teacher coordinators of science clubs in the city of Blumenau (Santa Catarina) when it comes to science, nature of science and science studies. In addition, we also seek to identify reasons for the existence of the Club and to analyze activities regarded as scientific initiation. For data collection, we used semi-structured interviews and the technique of complement. For analysis, we defined four units: science, nature of science, scientific initiation and reasons for the existence of a science club. In general, we found out that the teachers present important aspects that characterize science and its nature, such as questioning, valuing for example, registration and the dissemination of results. However, some of them still seem to have a partial understanding of science, not explaining important aspects such as its historical and situational nature, as being collective and not neutral. We realize that they present notions of "doing science", yet still having problems to effectively coordinate it in clubs dealing with the process of scientific initiation.

**Keywords:** science education, science clubs, nature of science, scientific initiation.

### **Introdução**

O ensino de ciências possui uma grande importância para a formação dos estudantes. Entendemos que esse ensino tem que ser significativo e não deve apenas centrar-se na aprendizagem passiva dos conceitos, uma vez que os conhecimentos necessitam ser transformados em novos significados e percepções sobre o mundo.

É necessário aperfeiçoar o ensino de ciências, com vistas à formação de cidadãos críticos, criativos, com capacidade de pensar e resolver problemas ao seu entorno e que participem no processo de construção de uma sociedade mais democrática e justa. Nesse sentido, esse ensino também pode contribuir para a consciência da ciência como parte da cultura, e não apenas para formar cientistas ou especialistas na área - muitas vezes é isso o que muitos professores pretendem, o que acaba afastando os estudantes do interesse pela ciência (Ward *et al.*, 2010).

Há alguns anos, um professor, para ser considerado bom, deveria ter o domínio da classe, tanto para silenciar como "arrancar" risos dos estudantes, além de dar conta de "ensinar" todo o programa de ensino previsto. Ainda hoje alguns professores pensam assim. Entretanto, muitos estudantes não ficavam satisfeitos apenas com as aulas expositivas dos professores, pois queriam mais. Queriam fazer e compreender, na prática, aquilo que o professor apenas explicava em sala de aula. E havia uns poucos professores que atendiam aos anseios dos estudantes - eram, evidentemente, as exceções à regra. Foi assim que nasceu a proposta dos Clubes de Ciências (Mancuso; Lima; Bandeira, 1996).

O processo de construção dos conhecimentos pode ocorrer de duas maneiras: de modo formal (dentro de uma sala de aula) e de modo não formal (fora da sala de aula). O Clube de Ciências, portanto, consiste numa proposta não formal de educação científica (Menegassi *et al.*, 2010).

Existem vários tipos de Clubes e, da mesma forma, existem várias concepções sobre eles. Mancuso, Lima e Bandeira (1996) descrevem um Clube de Ciências como sendo um grupo mais interessado que a média das pessoas, que busca se aprofundar em assuntos de interesse pessoal, reunindo-se em horários comuns. Portanto, já seria algo que poderia se assemelhar a um Clube de Ciência, no sentido como o entendemos hoje. Outro ponto muito importante é que o Clube de Ciências trabalha na formação da "mentalidade científica", não só no âmbito escolar, mas em toda a comunidade (Nérici, 1979 *apud* Mancuso; Lima; Bandeira, 1996, p. 41). Os Clubes são ambientes voltados ao estudo e desenvolvimento de projetos que estejam ligados à ciência, sendo um ambiente de discussão afastado da rigidez da sala de aula (Silva; Borges, 2009).

Outra definição do Clube de Ciências apresentada por Mancuso, Lima e Bandeira (1996) é um local onde todos podem trocar ideias e realizar suas reuniões, leituras e, acima de tudo, pesquisar dentro da própria comunidade. Os estudantes, dentro desse processo, problematizam, duvidam e buscam resultados. Cria-se uma oportunidade para o surgimento

de uma formação científica. Um estudante crítico começa a questionar o mundo a seu redor. Neste sentido, Mancuso, Lima e Bandeira (1996, p. 42) argumentam que

os Clubes constituem-se de uma estratégia de melhoria do ensino de ciências [...] de modo a possibilitar uma visão de ciências, não apenas no produto acabado, mas como um processo permanente de construção da realidade em que o homem ocupa a posição de destaque.

Por sua vez, Pires *et al.* (2007, s.p.) consideram os Clubes de Ciências como

Um espaço pedagógico com possibilidades de estudos científicos numa perspectiva de construção/produção de conhecimentos, apresentando forte integração com a comunidade e encontrando seus participantes envolvidos em clima de cooperação e solidariedade.

Essas são apenas algumas concepções de Clube de Ciências, entre outras existentes. Mancuso, Lima e Bandeira (1996) reuniram definições de vários autores e efetivaram uma análise comparativa, evidenciando as semelhanças e diferenças encontradas, que são, provavelmente, justificadas pelas diversidades de concepções de Clubes e fundamentadas nos diversos tipos de atividades idealizadas ou vivenciadas por cada proposta. Apesar das várias concepções, os objetivos dos Clubes são semelhantes, de acordo com o levantamento feito por Mancuso, Lima e Bandeira (1996): despertar o interesse pela ciência; preparar para uma evolução científica e tecnológica; oferecer um ambiente onde o estudante possa dialogar e compartilhar suas experiências e inquietudes; proporcionar o desenvolvimento do espírito científico (atitudes e habilidades) comprometido com a prática de uma educação científica; dar um sentido prático ao teórico ensinado em sala de aula; formar um estudante mais crítico; além de proporcionar um espaço que possibilite o desenvolvimento de habilidades e atitudes científicas, contribuindo para a construção do seu conhecimento. Dessa forma, o Clube de Ciências poderia representar o elo perdido entre escola e comunidade, uma vez que não existem conteúdos hierarquicamente estruturados, pois estes se encontram centralizados nas características e necessidades dos estudantes (Salvador, 2002). O objetivo maior de um Clube parece estar voltado à comunidade de onde se originam os estudantes, com vistas aos fatores que contribuem para o seu desenvolvimento, com a intenção de melhorar a qualidade de vida. Assim, a escola estaria interagindo harmonicamente com a comunidade onde atua.

A motivação propulsora de um Clube parece estar centrada no que alguns autores costumam chamar de "interesse científico" ou "interesse pela ciência", fazendo surgir uma mentalidade científica. Dessa forma, as mudanças nas atitudes dos estudantes também começam a ocorrer no professor:

Embora ele exerça um papel de orientador/mediador/assessor, nada impede que ele evolua em seus conhecimentos, que adquira uma nova postura e busque soluções junto com os alunos, ao invés de fornecer soluções conhecidas e prontas como muitos fariam na situação formal de sala de aula (Mancuso; Lima; Bandeira, 1996, p. 48).

Os Clubes propiciam condições adequadas para o estudante aprender e são um ótimo local para discutir, debater e refletir sobre aspectos éticos e morais na utilização das informações, desenvolvendo, assim, senso e atitudes críticas com relação à ciência (Pires *et al.*, 2007). Borges e Moraes (1998) mencionam que é importante trabalhar com assuntos relacionados à comunidade, para que aquilo que é aprendido na escola seja útil para a vida e a comunidade onde se vive, despertando, assim, o interesse do estudante. Fourez (2003) argumenta que só se aprende um método científico estudando coisas particulares, coisas do cotidiano, e utilizando o conhecimento científico para decodificar o mundo, tornando dessa forma o mundo menos misterioso. Desenvolver atividades orientadas nos Clubes torna mais fácil para o estudante entender conceitos e métodos, tornando-os mais familiares com o passar do tempo, sem a pressão do ensino formal (Silva; Borges, 2009). Não existe um cronograma para o desenvolvimento de conteúdos específicos, mas estes necessitam ser trabalhados a partir da curiosidade dos estudantes e das questões que envolvem a comunidade onde eles vivem, estimulando a participação e deixando que cada estudante construa o seu conhecimento (Santos *et al.*, 2010).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (Ministério da Educação, 2002), no que diz respeito aos objetivos do ensino de ciências, um estudante deve ter a capacidade de pesquisar, buscar informações, organizá-las e selecioná-las, além de obter a capacidade de aprender, criar e formular, em vez de desenvolver um simples exercício de memorização (muito utilizado atualmente). O estudante deve ser capaz de formular as questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais – todos esses objetivos dizem respeito à proposta de um Clube. O Clube de Ciências tem a finalidade de criar esse ambiente propício para o “fazer ciência” e desenvolver estudantes pensantes, tendo em sua base uma concepção de ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, ampliando os horizontes dos estudantes com relação ao mundo exterior e adquirindo uma formação humana mais global (Silva; Borges, 2009).

Em relação à participação e contribuições de um Clube de Ciências, podemos dizer, também, que a experiência enriquece não somente os estudantes, mas os professores, porque eles são considerados parte de um grupo, e não apenas alguém que transmite informações (Pires *et al.*, 2007). Mancuso, Lima e Bandeira (1996) também afirmam que nada impede uma evolução dos conhecimentos do professor e até mesmo que sua postura mude diante das mudanças ao seu redor. Um Clube também contribui para que o estudante fortaleça outras dimensões, como a questão política, identificando o processo educativo como uma ferramenta que forma cidadãos (Lima, 2000). Salvador (2002) menciona que as atividades promovidas pelos Clubes de Ciências permitem que os estudantes se desenvolvam em diferentes níveis, como o nível educacional, procurando descobrir e desenvolver aptidões, o nível social, pelas atividades desenvolvidas em grupo e a participação na comunidade, e o nível pessoal, permitindo o desenvolvimento de atitudes e valores. A inserção de atividades extracurriculares, como os Clube de Ciências, por exemplo, incrementou ainda mais as discussões a respeito da educação científica como etapa fundamental para a formação de crianças e jovens.

Mudar os padrões de ensino que sempre foram usados não é uma tarefa simples, por isso os Clubes de Ciências surgiram desacreditados (Mancuso; Lima; Bandeira, 1996). À medida que iam mostrando o seu potencial, iam ganhando a credibilidade e a confiança de professores, pais, estudantes e comunidade, mostrando que, como proposta, poderiam fornecer um conjunto de experiências mais significativas na vida dos estudantes. Dessa forma, poderiam contribuir para o seu desenvolvimento pessoal e social, que são desafios importantes nas escolas dos dias de hoje (Ministério da Educação, 2002), além de desmistificar o papel que a ciência possui perante a sociedade. Assim, a educação científica se tornou uma exigência urgente, sendo essencial para o desenvolvimento das pessoas.

### **Os Clubes de Ciências nas escolas de Blumenau, Santa Catarina**

Em Blumenau, o projeto "Clube de Ciências" acontece na Rede Municipal de Ensino e é coordenado pela Secretaria Municipal de Educação, desde o final dos anos 1980, mas acabou não se transformando em um projeto permanente, sendo encerrado nos anos seguintes. Ciente da emergência e importância da educação científica, a Secretaria Municipal de Educação promoveu diversas ações, juntamente com as escolas e seus professores de ciências, para dinamizar o ensino, entre as quais a reimplantação dos Clubes. Essa ação foi ao encontro dos anseios de muitos professores que perceberam uma oportunidade para promover a aprendizagem e o desenvolvimento dos estudantes. Na primeira etapa do projeto, houve a participação de cinco escolas, que ofereciam espaços para sua implantação e professores motivados para o incremento das atividades que o projeto demandaria. No ano de 2010 a Rede Municipal atendia 12 Clubes. Em 2011, sete estão efetivamente implantados e com projetos em andamento.

Os Clubes podem se transformar em uma alternativa interessante para aprimorar o ensino de ciências nas escolas da Rede, podendo, também, se transformar em um importante meio de divulgação do "fazer ciência", despertando a curiosidade e o interesse de crianças e jovens pela ciência. Nesse sentido, eles podem contribuir para o processo de educação científica de todos os envolvidos, possibilitando a promoção do pensamento mais racional e auxiliando na construção de uma consciência muito mais crítica sobre o mundo (Sasseron; Carvalho, 2008). A partir das considerações feitas, questionamos: qual o papel do professor de ciências em um Clube de Ciências? A resposta não é simples e exige reflexão, frente às complexidades históricas, culturais e sociais, associadas aos processos de ensinar e aprender. Entretanto, muitos professores não se sentem à vontade em construir uma prática centrada na construção de significados. Talvez isso explique, em parte, o apego ao livro didático como o roteiro mais importante (muitas vezes único) das suas aulas, que são centradas no conteúdo através da sua transmissão passiva. Entendemos que o ensino por meio de uma opção maior de abordagens tem conduzido os estudantes na compreensão mais efetiva dos conhecimentos.

Neste sentido apresentamos os resultados parciais de uma pesquisa desenvolvida com professores coordenadores de Clubes de Ciências, a partir das seguintes questões de investigação: Quais as concepções dos professores sobre ciência, natureza da ciência e iniciação científica? Que razões os professores apresentam para a existência de um Clube de

Ciências em sua escola? Quais as atividades desenvolvidas pelos professores coordenadores para a prática da iniciação científica em Clubes de Ciências?

### **Metodologia de coleta dos dados**

Os sujeitos investigados são sete professores, coordenadores dos Clubes de Ciências na Rede Municipal de Ensino em Blumenau. Desse conjunto, todos têm graduação em Ciências Biológicas e pós-graduação (*lato sensu*). Dentre os professores, dois lecionam na Rede há mais de dez anos, e cinco lecionam há menos de dez anos.

O projeto Clubes de Ciências tem por objetivo a introdução dos estudantes nas práticas de investigação científica e no contato com os temas da ciência, podendo estar relacionado diretamente à comunidade onde a escola está inserida. Para identificar e analisar as concepções que os professores coordenadores dos Clubes de Ciências possuem sobre ciência, natureza da ciência e iniciação científica, identificar as razões que os professores apresentam para a existência de um Clube, além de identificar e analisar as atividades desenvolvidas para a prática da iniciação científica, utilizamos como instrumentos de coleta de dados a Técnica de Complemento, que consiste na apresentação de um estímulo escrito para ser completado com palavras, podendo ser uma palavra, uma sentença, um parágrafo, uma imagem (Vergara, 2008). Pela Técnica de Complemento objetivamos identificar motivações, crenças e sentimentos que dizem respeito ao objeto estudado. Em nosso caso, solicitamos aos professores que completassem sentenças solicitadas.

Também utilizamos entrevistas semiestruturadas com os sete professores coordenadores da Rede Municipal de Ensino. Bauer e Gaskell (2003) compreendem que toda pesquisa com entrevistas caracteriza-se como um processo social, uma interação ou um empreendimento cooperativo, em que as palavras são o meio principal de troca. Não é apenas um processo de informação de mão única passando do entrevistado para o entrevistador. Ao contrário, ela é uma interação, uma troca de ideias e de significados, em que várias realidades e percepções são exploradas e desenvolvidas. A entrevista semiestruturada possui a função de complementar as informações que são trocadas e ampliar os ângulos de observação, possibilitando uma maior aproximação da perspectiva dos sujeitos, na tentativa de conhecer suas percepções, aspirações, vontades e atitudes, ou seja, os significados atribuídos à realidade e às suas próprias ações (Lüdke; Adriano, 1986).

A entrevista semiestruturada contém os temas que serão abordados, mas a ordem e a forma como eles serão trabalhados é livre, havendo um guia geral para a entrevista, com algumas perguntas que serão introduzidas na conversa e outras que podem ser acrescentadas, caso as que já foram abordadas pelo entrevistador não sejam respondidas (Salvador, 2002). Esta etapa foi gravada em áudio e as respostas transcritas posteriormente, com a autorização consciente e assinada dos participantes de nossa investigação. Na divulgação dos resultados, foi garantida a privacidade de cada participante, para que eles pudessem expor posicionamentos pessoais.

## **Metodologia de análise dos dados**

A etapa das análises consiste num importante momento da pesquisa e tem como seu principal objetivo "procurar sentidos e compreensão. O que é realmente falado constitui os dados, mas a análise deve ir além da aceitação deste valor aparente. A procura é por temas com conteúdo comum e pelas funções destes temas" (Gaskell, 2008, p. 84).

A partir de quatro unidades de análise, previamente estabelecidas, organizamos as análises das respostas dos sete professores, que doravante serão denominados P1, P2, P3, etc., procurando identificar relações entre as unidades, com a intenção de compreender melhor o que eles pensam e como organizam suas ações com vistas à concretização dos Clubes de Ciências, como a proposta para a educação científica dos estudantes. As unidades ficaram assim organizadas: concepção de ciência, natureza da ciência, iniciação científica e razões para a existência de um Clube de Ciências.

Antes de iniciarmos a entrevista, acontecia uma conversa informal com o professor coordenador de cada Clube, com o intuito de diminuir o nervosismo que a própria situação trazia. No decorrer da entrevista, procuramos assumir uma postura de interesse, atenção e compreensão pelas respostas do professor, permitindo que ele se sentisse à vontade para responder e falar livremente dos seus pontos de vista. As respostas foram gravadas em áudio e transcritas posteriormente.

A terceira e última etapa foi identificar as atividades desenvolvidas pelos professores coordenadores, consideradas como práticas de iniciação científica nos Clubes. Para tanto, também utilizamos a Técnica de Complemento, dividida em duas partes, sendo a técnica de complemento "A" para razões para a existência do Clube de Ciências na sua escola, e a "B" para a descrição de uma atividade de iniciação científica.

## **Resultados e análises**

A pesquisa teve início no segundo semestre de 2010 e aconteceu em sete escolas da Rede Municipal que possuem Clube de Ciências com atividades em andamento. Estabelecemos, como objetivo, analisar a concepção dos professores sobre ciência, natureza da ciência e iniciação científica. Além disso, foi possível conhecer as percepções dos coordenadores sobre a proposta, além das atividades consideradas "científicas" trabalhadas nos Clubes e a importância de manter um Clube de Ciências na escola.

### *Concepção de ciência*

Entendemos que a concepção de ciência dos professores coordenadores influenciará, pelo menos em parte, um conjunto de entendimentos, decisões e ações que serão planejadas e trabalhadas nos Clubes que eles coordenam. O "fazer ciência" pressupõe, por parte dos professores, encaminhamentos e decisões sobre como eles compreendem a iniciação científica e como mobilizam os estudantes no desenvolvimento de projetos, como eles se percebem orientadores e como possibilitam os processos de construção do conhecimento científico por todos os envolvidos. Apresentamos, em síntese, concepções de ciência dos professores coordenadores, organizadas em três categorias, de acordo com suas

respostas: (1) a ciência como um conjunto de conhecimentos (P2, P4, P5, P6 e P7 – P7, por exemplo, diz que “a ciência para mim é conhecimento adquirido com práticas e experiências, tanto em laboratórios como em campo”; P4 afirma que a ciência consiste no “conjunto de conhecimentos, informação científica sobre algo”), (2) a ciência como estudo (conforme P1, “[...] pra mim é tudo que envolve o estudo, tudo que envolve análise. Ciências é tudo isso [...]. Então ciência é tudo que leva a gente a estudar, criar hipótese e fazer aquilo que melhore o que temos hoje”) e (3) a ciência como dúvida permanente (diz P3: “Acho que é pesquisa permanente, é dúvida permanente, constante busca, dúvida, porque ela não é engessada, ela tá sempre. Ela é dinâmica, ela está sempre mudando [...]. É uma busca constante”).

Percebe-se que existem diferentes concepções de ciência, entretanto os professores mencionaram aspectos importantes: a ciência produz, de forma dinâmica, conhecimentos não afastados do conhecimento cotidiano, conforme P3 e P5. Porém algumas respostas pareceram vagas, como a apresentada por P4: “*Conjunto de conhecimentos*”. Os professores P3 e P5 apresentaram uma importante característica da ciência: a dúvida, assim como P6, quando menciona tratar-se de um “*esforço de produzir uma descrição verdadeira da natureza [...]*”. No entanto, P6 menciona uma “*descrição verdadeira*”, deixando entender que a ciência poderia ser detentora de verdades absolutas. Por sua vez, P1 respondeu que ciência é o estudo, é criar hipóteses. Muito embora P1 mencione o estudo, uma importante dimensão do fazer ciência, a resposta também pereceu-nos inacabada, subentendendo que o “fazer ciência” reduz-se a criar hipóteses para tentar explicar uma realidade. P7 menciona que a ciência é adquirida com práticas e experiências nos laboratórios e no campo, dando a entender que apenas nesses locais é possível fazer ciência e adquirir habilidades e atitudes. Da mesma forma, também consideramos essa uma resposta inacabada, uma vez que apresenta uma concepção inadequada da ciência. Nesse sentido, partilhamos o entendimento de Ward *et al.*, (2010), quando argumentam que as experiências práticas no laboratório devem incentivar a exploração, a observação, a resolução de problemas, o pensamento crítico, a discussão e a tomada de decisões. As atividades práticas fazem parte do que consideramos o “fazer ciência”, e fazer experimentos apenas por fazer, em nosso entendimento, pouco contribui para o conhecimento do estudante.

P2, P6 e P4 mencionaram a ciência como explicação para as coisas: “*conjunto de conhecimentos, informação científica sobre algo*”. Um professor deve incentivar seus estudantes para que também questionem. Além disso, eles necessitam ser incentivados para refletir sobre a forma como percebem o mundo e sobre os procedimentos mais adequados para a coleta de informações, na busca das repostas possíveis e do desenvolvimento de modelos interpretativos. Entendemos que a vivência do “fazer ciência” pode resultar em uma aprendizagem mais significativa e duradoura, incluindo, nesse processo, o desenvolvimento de habilidades importantes como a observação, o questionamento e o levantamento de hipóteses, entre outras, fundamentais para o desenvolvimento de habilidades mais avançadas, como planejar, interpretar e fazer previsões. Entre os vários entendimentos de ciência, podemos considerá-la como



linguagem explicativa do mundo natural não detentora de verdades absolutas, que propõe modelos de interpretação da realidade natural. Portanto, consideramos adequado que a ciência seja ensinada como um conjunto de saberes historicamente situados e provisórios.

Como foi possível perceber, os professores coordenadores parecem ter um entendimento parcial de ciência, não explicitando aspectos importantes como a sua natureza histórica, coletiva, situada e não neutra. Segundo Ward *et al.*, (2010), se a ciência for percebida apenas como um corpo de conhecimentos, possivelmente o foco estará apenas na aprendizagem dos conceitos, não sendo garantido o desenvolvimento das habilidades e atitudes necessárias.

### *O entendimento sobre a natureza da ciência*

Acreditamos que o entendimento a respeito da natureza da ciência também é importante para a compreensão de como a ciência é construída e como ela se desenvolve. Para Ferrari e Delizoicov (2007), é fundamental compreendermos seu funcionamento, além de como a ciência se constrói e se desenvolve ao longo dos anos, em busca de respostas para as perguntas e suas relações com a sociedade. No que diz respeito à natureza da ciência, foi possível identificarmos cinco categorias. A dinamicidade (P3) é a primeira delas, conforme P3: "pesquisa permanente é dúvida permanente, constante busca [...]. Ela não é engessada [...]. Ela é dinâmica, ela está sempre mudando".

De acordo com P4 e P5, a ciência se caracteriza como uma sequência de etapas definidas. Para P4, por exemplo, é "registrar [...]. Fazer uso de instrumentos variados [...]. Pesquisar, levantar dados, construir gráficos. Levantamento de hipóteses e coleta e organização de dados [...]. Produção de textos, manuseio de instrumentos. Reflexão e discussão [...]". Nesse sentido, uma segunda categoria foi definida como natureza da ciência: uma sequência de etapas. A apresentação de resultados foi a terceira categoria identificada, conforme os dizeres de P3, P5 e P6. Para P5, é natureza da ciência "divulgar os resultados" e, para P6, "a apresentação dos resultados em eventos".

Dois professores (P1 e P6) entendem que a produção de conhecimento é uma importante característica da ciência, nossa quarta categoria. Para P6, por exemplo, cabe à ciência "produzir uma descrição verdadeira da natureza para melhorar o seu entendimento por meio de elementos conhecidos". Finalmente, P2 afirma que cabe à ciência "saber os porquês, buscar o saber, o porquê de alguma situação. Observação, curiosidade [...]. A ciência te faz buscar o porquê das coisas de uma forma mais elaborada, mais científica, partindo da pesquisa". Assim, entende-se que faz parte da natureza da ciência o questionamento, nossa quinta e última categoria.

De maneira geral, constatamos que os professores apresentaram aspectos importantes que caracterizam a natureza da ciência, como o questionamento, mencionado por P2 ("*A ciência te faz buscar o porquê das coisas de uma forma mais elaborada, mais científica, partindo da pesquisa*"), e os registros e divulgação dos resultados como ação inerente à natureza da ciência, conforme evidenciou P4 ("*Elaborar hipóteses, registrar, pesquisar, avaliar os resultados*"). Entretanto, conforme o levantamento

feito por Harres (1999), independentemente do nível de atuação e do instrumento utilizado nas aulas de investigação, muitos professores possuem, geralmente, uma concepção sobre natureza da ciência não adequada, porém conseguem passar um entendimento considerado válido para seus estudantes. Gil-Pérez *et al.* (2005, p. 61) contribuem, caracterizando a ciência e sua natureza:

A essência da orientação científica – deixando de lado toda a ideia de “método” – encontra-se na troca de um pensamento e ação baseados nas “evidências” do sentido comum por um raciocínio em termos de hipóteses, ao mesmo tempo mais criativo (é necessário ir mais além do que parece evidente e imaginar novas possibilidades) e mais rigoroso (é necessário fundamentar e depois submeter à prova, cuidadosamente, as hipóteses e duvidar dos resultados e procurar coerência global).

Entendemos que uma compreensão adequada tem um papel importante no processo de educação científica, podendo ser decisiva para a reflexão e tomada de decisões sobre questões que ocorrem no cotidiano (Acevedo *et al.*, 2005). Gil-Pérez *et al.* (2005) e Chinelli, Ferreira e Aguiar (2010) relatam que um dos principais obstáculos para o processo de renovação no ensino de ciências encontra-se nas concepções construídas sobre natureza da ciência por parte dos professores.

#### *Concepção sobre iniciação científica*

Outra questão apresentada na entrevista semiestruturada relacionava-se com as concepções construídas pelos professores sobre iniciação científica. Neste sentido, questionamos o que era e quais atividades eles consideravam promotoras da iniciação científica. A respeito do que caracteriza a iniciação científica, identificamos duas categorias: (1) desenvolver uma atividade prática e (2) fazer pesquisa. Para P5, por exemplo, a iniciação científica consiste em “poupar e reciclar – calcular área ocupada por diversos papéis jogados no pátio da escola, gastos com chicletes e balas e os danos causados por doces em excesso” e, para P6, a “organização e manutenção dos animais conservados, mantidos em álcool”. Por sua vez, P2, P3 e P7 evidenciam o fazer pesquisa: P2 diz que “[...] envolve pesquisa principalmente. Pesquisar por que num dos canteiros da escola não nascia nenhuma vegetação” e P7 diz que “em nosso Clube temos várias atividades e uma das principais são as pesquisas que fizemos sobre de que é e como se formam, quais nutrientes, vitaminas, etc. As principais verduras e hortaliças que plantamos em nossa horta”.

Alguns professores (P1, P4 e P7) consideram a horta como sendo uma atividade de iniciação científica. Possivelmente isso acontece em função de os professores de ciências da Rede serem incentivados e apoiados pela SEMED a construir hortas em suas escolas. Entendemos que a construção e manutenção de uma horta escolar poderia se transformar em um processo de iniciação científica, desde que envolvesse a discussão e o levantamento de problemáticas e hipóteses que instigassem a curiosidade dos estudantes para a busca de respostas. Entretanto, P7, por exemplo, menciona que seus estudantes fazem iniciação científica, ressaltando que investigam sobre o que são e como se formam os nutrientes e vitaminas. P4 trabalha a horta

tendo como ponto de partida uma investigação sobre o que seria possível fazer para evitar o ataque de insetos às plantas. P2 menciona como iniciação científica a construção de um canteiro de flores, e a observação e o entendimento do difícil desenvolvimento das plantas no local. Apresenta, dessa forma, um interessante indicador para uma investigação: observar e questionar. Por sua vez, P3 menciona o estudo das drogas, justificando-o como iniciação científica por ser uma atividade diferente para os estudantes. P5 relaciona um conjunto de atividades como sendo iniciação científica, porém em nenhum momento justifica-as como tal, muito embora tenha mencionado um aspecto importante: "*o desenvolvimento de habilidades importantes como levantar dados, montar tabelas, construir gráficos e divulgar resultados*". Estimular os estudantes a fazer e organizar seus próprios registros escritos, desenhos, imagens, e a construção de tabelas produz resultados expressivos para a aprendizagem e aquisição de habilidades científicas. No entanto, Ward *et al.* (2010) alertam que a criatividade não pode ser sufocada apenas com as anotações. As ações mencionadas por P5 são atividades interessantes e podem/precisam ser desenvolvidas em um Clube, mas não caracterizam iniciação científica, a não ser que estejam vinculadas a um conjunto de procedimentos na busca de respostas a questionamentos que conduzam os estudantes à prática do pensamento, a enxergar o mundo de outra forma.

P6 menciona um aspecto que consideramos muito interessante e que se relaciona à prática da iniciação científica: "*o pensamento científico não é algo inato ou espontâneo, mas requer desenvolvimento de hábitos de pensamento sistemático e rigorosos, que exigem esforço e tempo*". Entretanto, cita como atividade a "*organização e manutenção dos animais conservados, mantidos em álcool*" e a "*exposição tubarões: mantendo o equilíbrio da vida*". A organização de animais e sua conservação na escola é uma atividade associada a uma temática científica, mas, a exemplo das ações apresentadas por P5, também não caracterizam, em nosso entendimento, a iniciação científica.

Evidenciamos que todas as atividades de iniciação científica podem ser de grande valia para a educação científica dos estudantes, tornando-se um processo permanente e de longa duração. Segundo Massi e Queiroz (2010), essas atividades devem fornecer um conjunto de conhecimentos para que os estudantes sejam introduzidos na prática do "fazer ciência", e entendemos que isso pressupõe um estudante ativo, um estudante questionador. Para Gil-Pérez e Vilches (2005), a educação científica se tornou necessária para todos os que necessitam refletir, tomar decisões e participar de discussões importantes para a sociedade.

#### *Atividades de iniciação científica*

Com o intuito de aprofundar as concepções dos professores, solicitamos que, entre as atividades mencionadas como iniciação científica, eles detalhassem, descritivamente, uma delas, relacionando objetivos, como a atividade era organizada e desenvolvida e quais as atitudes e habilidades vivenciadas pelos estudantes. Entre as atividades descritas, apresentamos dois exemplares, ambos relacionados ao tema "horta", de acordo com a tabela 1.

Se efetivarmos uma comparação entre as atividades, podemos perceber que P4 descreve ações importantes, como a observação e a pesquisa, mencionando procedimentos relacionados ao tema, como: "*observar as folhas das verduras preferidas pelas formigas*" e "*pesquisar alternativas de recursos naturais que sejam repelentes de insetos*". Não apresentou os questionamentos que mobilizaram a investigação, porém associou-os à observação do local e às conversas, o que possibilitaria, a partir daí, o desenvolvimento, pelos estudantes, de ações específicas do "fazer ciência": problematizar, planejar etapas da investigação, coletar informações e organizar formas de registros, discutir dados, inferir, concluir, comunicar, visando uma compreensão mais aprofundada do fenômeno.

<b>Atividade apresentada por P4: "Estudo do comportamento das formigas na horta escolar".</b>
OBJETIVO(S): "Observar as folhas das verduras preferidas pelas formigas; pesquisar como vivem as formigas; pesquisar alternativas de recursos naturais que sejam repelentes de insetos e testar a sua eficiência; evitar o uso de veneno na horta escolar".
ORGANIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE: "Observação local, conversa (questionamentos); pesquisa e registros, conversa com quem estuda sobre; aplicação prática de recursos que evitem o ataque de formigas nas verduras da horta; conclusão prática, elaboração de um pôster".
DESENVOLVE ATITUDES/HABILIDADES? QUAIS?: "Creio que sejam desenvolvidas as habilidades de interpretação, de registros, atitude crítica. Atitudes: mudança de hábitos em relação ao meio ambiente, percepção da vida natural".
<b>Atividade apresentada por P7: "Horta na Escola".</b>
OBJETIVO(S): "Desenvolver e demonstrar aos alunos o desenvolvimento da horta".
ORGANIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE: "Em nossa escola os alunos montaram a horta, preparando a terra, semeando e em seguida replantando e mantendo ela sempre limpa e regada".
DESENVOLVE ATITUDES/HABILIDADES? QUAIS?: "Sim, pois durante o processo tive vários depoimentos de alunos que estavam fazendo sua horta em casa".

Tabela 1.- Comparação entre duas atividades desenvolvidas no Clube que, de acordo com os professores, promove iniciação científica.

No que diz respeito às atitudes e habilidades, P4 citou a interpretação de registros, a crítica, a mudança de hábitos em relação ao meio ambiente e a percepção da vida natural. No item "organização e desenvolvimento da atividade", citou a observação e os registros, e a "*aplicação prática dos recursos que evitem o ataque das formigas nas verduras da horta*", mas não especificou o que exatamente isso significa e como aconteceu.

Quando solicitado para descrever como organizou e desenvolveu a atividade de iniciação científica, P7 resumiu-a na montagem, preparação e manutenção de uma horta pelos estudantes. Os estudantes apenas montam a horta, semeiam e tentam mantê-la em ordem. Lembramos que uma aprendizagem significativa e duradoura é facilitada pela participação dos estudantes na construção do conhecimento científico que está sendo trabalhado, de acordo com Praia, Gil-Pérez e Vilches (2007). Ressaltamos que os problemas associados à horta podem ser pontos de partida muito interessantes para introduzir os estudantes no processo, uma vez que eles necessitam ser continuamente desafiados na identificação e resolução de

problemas, bem como na construção de metodologias para resolvê-los. Evidenciamos que, nesse processo, o registro e a organização dos dados são considerados uma etapa particularmente importante.

Percebemos que os professores apresentam noções sobre o "fazer ciência", no entanto ainda encontram dificuldades em efetivar, nos Clubes que coordenam, um processo de iniciação científica. É possível que isso aconteça pela falta de experiência ou mesmo pela carência de orientação e apoio que os auxiliem no desafio de conduzir as atividades nos Clubes que coordenam. Consideramos, também, que suas concepções de ciência e natureza da ciência, de certa maneira, também contribuem para suas dificuldades em conceber um processo de iniciação científica como um movimento com etapas e ações definidas, entre as quais o questionamento, a busca e a elaboração de modelos de interpretação da realidade estudada, que são fundamentais para o processo de produção do conhecimento – no caso dos Clubes de Ciências, de construção dos conhecimentos científicos por parte dos estudantes.

#### *Razões para a existência do Clube nas escolas*

Em relação às cinco razões para a existência de um Clube de Ciências nas escolas (dados obtidos pela Técnica de Complemento), obtivemos respostas que foram comparadas com os objetivos de um Clube de Ciências, de acordo com nossos referenciais definidos para este estudo. Entre os objetivos mais comuns para um Clube de Ciências, destacamos o que Mancuso, Lima e Bandeira (1996) escrevem: um lugar para despertar o interesse pela ciência; proporcionar o desenvolvimento do espírito científico, de habilidades e atitudes, contribuindo, assim, para a construção do conhecimento. Também convém citar: dar um sentido prático às questões teóricas, formar um estudante com visão e crítica e preparar para a evolução científica e tecnológica. De modo geral, entendemos que os professores coordenadores têm clareza sobre os objetivos de um Clube de Ciências, conforme já apresentado por Mancuso, Lima e Bandeira (1996), quando discutem os objetivos da proposta.

P2 e P6, por exemplo, atribuíram razões que julgamos importantes, como o estímulo à curiosidade, a vivência da ciência, a organização de dados e registros, o conhecimento dos problemas ambientais, o trabalho em equipe e a construção do pensamento científico. Para P2, um Clube pode "*estimular a curiosidade*" e é um local para "*vivenciar ciência*". P6 mencionou ser um ambiente de pesquisa científica, para motivar trabalhos em grupo, melhorar a compreensão do estudante com a comunidade em que vive, para obter atitudes positivas no futuro: "*Investir em atitudes positivas, criar hábitos saudáveis para um futuro melhor*". Ambos percebem o Clube como uma forma de "fazer ciência". P3, por sua vez, apresenta outro entendimento, no que diz respeito às funções de um Clube de Ciências na escola: "*Proporcionar atividades no contraturno e reunir os alunos para atividades práticas*". Apesar de mencionar como objetivo o despertar do interesse científico, P3 considera o Clube como um espaço na escola a ser ocupado com atividades no contraturno para desenvolver atividades práticas. Entendemos, nesse sentido, que o "fazer ciência" não se reduz ao fazer experimentos como uma atividade não associada a um processo muito mais amplo, contextualizado, pensado e organizado a partir de questionamentos,

da definição de metodologias de coleta e organização de informações, da busca de respostas e proposição de modelos explicativos pelos estudantes.

As razões que P1 e P5 apresentam reduzem a existência do Clube a uma dimensão ambiental, visando integrar o estudante com o meio ambiente em que estão inseridos. Para P1, há a necessidade de *"vivenciar o meio ambiente e envolver toda a escola com o meio ambiente e a ecologia"*. De acordo com P5, deve-se *"trabalhar a educação ambiental envolvendo toda a comunidade escolar"*. Embora as questões ambientais sejam temas importantes para um Clube de Ciências, os estudantes podem se preocupar, também, com outras questões que dizem respeito à ciência, à tecnologia e à sociedade, muito embora as questões ambientais perpassem, de forma direta ou indireta, por todas elas. Mas esse professor coordenador também considera o Clube como um local onde pesquisas são desenvolvidas para construir o conhecimento científico, trocar experiências e envolver o grupo nas situações.

P7 concebe o Clube como um espaço que transcende o espaço da sala de aula, onde se dá mais ênfase aos conteúdos e menos às atividades práticas: *"demonstrar atividades para os alunos que não se consegue passar em sala, pois em sala se tem mais conteúdos e menos práticas. Como os alunos têm bastante interesse, temos sim que ter um Clube de Ciências, pois tudo o que é prático ele adoram participar"*. Também concebe como um ambiente de novidades onde a prática traz o conhecimento: *"Acho de grande valia colocar um Clube de Ciências em prática, pois os alunos aprendem a ter mais responsabilidade com a nova atividade"*. No entanto reforçamos que apenas a prática pela prática não traz o conhecimento, uma vez que ela deve estar inserida em um contexto.

O único professor a mencionar o Clube como um ambiente para "fazer ciência" foi P4, considerando-o uma forma mais prazerosa de vivenciar a ciência, sem o compromisso de "dar conta" dos conteúdos em sala de aula, sendo uma forma de ampliar o conhecimento do estudante: *"Vivenciar o 'fazer ciência' de uma forma mais prazerosa, sem o compromisso dos conteúdos aplicados nas aulas"*. Menciona, também, que se trata de um ambiente para maior interação entre professor e estudante e, também, entre estudantes com idades diferentes: *"exercício da cidadania no ambiente escolar e maior interação entre professor e aluno"*. Consideramos essa uma resposta muito interessante e de acordo com os objetivos do Clube de Ciências, segundo Mancuso, Lima e Bandeira (1996), Pires et al. (2007), Salvador (2002), Silva e Borges (2009) e Santos et al. (2010).

Apesar das diferentes concepções sobre os Clubes de Ciências, entendemos que os objetivos podem mudar, conforme o ambiente onde a escola e a comunidade estão inseridas. Como exemplo, escolas que possuem Clubes mais voltados ao ambiente e à horta relacionam seus objetivos com uma compreensão mais ampliada do ambiente e das suas questões. Entretanto, lembramos que todos os Clubes de Ciências devem partilhar objetivos comuns, muitos dos quais mencionados pelos professores coordenadores e agora postos em evidência a partir dos depoimentos: vivenciar o meio ambiente; desenvolver ações dentro da escola e da comunidade; vivenciar ciências; construção do pensamento científico; despertar o interesse científico; maior interação entre professor e

estudante e entre estudantes de idades diferentes; vivenciar o “fazer ciência”; desenvolver pesquisas; possibilitar a interação e trocas de experiências; possibilitar o trabalho em equipe; desenvolver responsabilidades; vivenciar o ambiente escolar e estimular a curiosidade.

Durante a entrevista semiestruturada, P7 mencionou um aspecto interessante em relação à postura do professor dentro do Clube: “*Não somos professores, e sim mediadores*”. Essa afirmação caracteriza o professor como um importante mediador, não apenas como um repassador de informação. Além disso, nada impede que o professor também aperfeiçoe seus conhecimentos, adquirindo novas posturas, e busque as soluções junto com os estudantes, ao invés de fornecer soluções prontas e acabadas.

### **Considerações finais e contribuições**

Ao finalizarmos este trabalho, podemos tecer algumas considerações a respeito das concepções dos professores coordenadores com seus entendimentos sobre Clubes de Ciências e os processos de educação científica mais significativos nas escolas da Rede Municipal da cidade de Blumenau.

A proposta do Clube de Ciências como incremento para a educação em ciências não é recente, no entanto ainda é pequeno o conjunto de conhecimentos acumulados sobre esse tema. Assim abre-se um leque promissor de possibilidades para futuras investigações, sobretudo a respeito de questões pontuais, como a aquisição de conhecimentos e o processo de desenvolvimento de atitudes e habilidades científicas, o papel do professor como orientador, processos de formação continuada dos professores, etc.

O Clube de Ciências deveria ampliar as possibilidades de inserção dos estudantes nas práticas do “fazer ciência”, influenciando-os no que diz respeito à sua formação como pessoas muito mais esclarecidas na utilização dos conhecimentos científicos e na integração de valores e saberes para a tomada de decisões responsáveis, em seus contextos cotidianos, além do respeito pela vida. Além disso, inspirados em Fourez *et al.* (1997), acrescentamos a importância de os estudantes compreenderem que a sociedade exerce um controle sobre as ciências e as tecnologias, assim como a ciência e a tecnologia imprimem sua influência à sociedade; da mesma forma, é importante os estudantes reconhecerem tanto os limites como a utilidade das ciências e das tecnologias no progresso do bem-estar humano. Um Clube também possibilita que os estudantes apreciem as ciências e as tecnologias pela estimulação intelectual que elas suscitam, compreendendo que a produção dos saberes científicos depende dos processos de investigação e dos conceitos teóricos, contribuindo, dessa forma, para o reconhecimento das diferenças entre resultados científicos e opiniões pessoais. Finalmente, evidenciamos que as atividades e discussões também podem conduzir os estudantes à compreensão das aplicações das tecnologias e as decisões implicadas em sua utilização, extraíndo da sua formação científica uma percepção de mundo mais rica e interessante.

Em relação às concepções dos professores sobre os Clubes de Ciências que coordenam, entendemos que, dentro das suas possibilidades de ordem material, profissional e pessoal, eles desenvolvem um conjunto de

atividades, na maioria das vezes, adequadas para um Clube de Ciências, conforme argumentações de Mancuso, Lima e Bandeira (1996) e Lima (2000). Entretanto entendemos que, entre essas atividades, as que introduzem os estudantes no "fazer ciência" são fundamentais e justificam a própria ideia da existência de um Clube na escola. Nesse sentido, podemos perceber, pelas respostas, alguns equívocos, possivelmente pela falta de conhecimentos no que diz respeito às atividades que efetivamente promovem iniciação científica. Isso decorre, entre outras circunstâncias, da concepção de ciência e natureza da ciência que eles possuem. Foi possível constatar que os professores coordenadores têm clareza da importância da iniciação científica para os seus estudantes, mas parecem encontrar dificuldades em colocá-la em prática.

Um aspecto que também observamos no decorrer da investigação foi a troca dos professores coordenadores, que acontece de ano para ano. Há sempre novos coordenadores, com pouca experiência nesse tipo de proposta, fato que certamente compromete a sua qualidade. Nesse sentido, salientamos a importância de um processo de formação continuada para os professores coordenadores, enfocando aspectos relacionados à concepção, organização, gerenciamento e avaliação de um Clube na escola. No que diz respeito a outras questões relacionadas à formação, insistimos na necessidade de formações específicas, visando a um aprofundamento sobre questões teórico-epistemológicas, com foco em temas como ciência, natureza da ciência, educação científica e cidadania, o movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade, e a iniciação científica e seus potenciais para o desenvolvimento dos estudantes, entre outros. E também é necessário, evidentemente, a aproximação desses professores às experiências exitosas dessa natureza, já acumuladas e disponíveis nos bancos de dados de cursos de pós-graduação em Ciências.

Cabe lembrar que existe na Universidade Regional de Blumenau, desde o ano de 2009, um Programa de Extensão denominado "Educação em Ciências para o Século XXI", que objetiva a melhoria da educação científica nas escolas públicas de nossa região. A filosofia desse Programa consiste no desenvolvimento de ações que atendam às necessidades de professores e estudantes no que diz respeito à qualificação teórico-prática, apoio material e acompanhamento técnico, entre outras.

Entre os projetos vinculados ao Programa está o projeto "Clubes de Ciências: incentivo à iniciação científica e técnica". Os projetos, que têm a educação científica como principal interface, pretendem beneficiar professores do ensino fundamental, estudantes e comunidade, uma vez que as ações propostas visam incluir uma prática preocupada com a qualidade e comprometida com as questões relacionadas às necessidades das comunidades que cercam as escolas. O Programa visa aprofundar discussões relativas ao ensino de ciências, sobretudo suas questões metodológicas e epistemológicas. Assim, abriu-se um leque de possibilidades para pesquisas em educação em ciências que estão sendo vinculadas tanto ao curso de Ciências Biológicas da Universidade como ao Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) e ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática (PPGECIM). Nesse sentido, a educação científica poderá ser amplamente pensada como objeto de pesquisa, considerando-se aspectos como a construção do conhecimento



científico e suas formas de socialização e apropriação por parte das crianças e dos adolescentes.

### **Referências bibliográficas**

Bauer, M.W. e G. Gaskell (2003). *Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático*. Petrópolis, RJ: Vozes.

Borges, R.R. e R. Moraes (1998). *Educação em Ciências nas Séries Iniciais*. Porto Alegre: Sagra.

Gaskell, G. (2008). Entrevistas Individuais e Grupais. Em: Bauer, M.W.; Gaskell, G. (Eds.), *Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático*. (pp. 64-89). Petrópolis, RJ: Vozes.

Gil-Pérez, D. e A. Vilches (2005). Importância da educação científica na sociedade atual. Em: Cachapuz, A., Gil-Perez, D., Carvalho, A.M.P., Vilches, A. (Org.), *A Necessária Renovação do Ensino de Ciências*. (pp. 19-34). São Paulo: Cortez.

Gil-Pérez, D.; Fernández I.; Carrascosa, J.; Cachapuz, A. e Praia, J. (2005). Superação das visões deformadas da ciência e da tecnologia: um requisito essencial para a renovação da educação científica. Em: Cachapuz, A.; Gil-Pérez, D.; Carvalho, A. M. P. C.; Praia, J. e Vilches, A. (Org.), *A Necessária Renovação do Ensino de Ciências*. (pp. 37-70). São Paulo: Cortez.

Ferrari, N. e D. Delizoicov (2007). Concepções sobre a Natureza da Ciência num Curso de Ciências Biológicas: Imagens que Dificultam a Educação Científica. *Investigações em Ensino de Ciências*, 12, 2, 157-181.

Fourez, G. (1997). *Alfabetización científica y tecnológica. Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Colihue.

Fourez, G. (2003). Crise no ensino de ciências. *Investigações em Ensino de Ciências*, 8, 3, 109-123.

Harres, J.B.S. (1999). Uma Revisão na Pesquisa nas Concepções de Professores sobre a Natureza da Ciência e suas implicações para o Ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, 4, 3, 197-211.

Lima, V.M.R. (2000). *Clube de Ciências: Contribuição à formação de educandos*. Dissertação (Educação) – Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica, Porto Alegre.

Lüdke, M. e Adriano, M.E.D.A. (1986). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.

Mancuso, R.; Lima, V.M.R. e V. Bandeira (1996). *Clubes de Ciências: criação, funcionamento, dinamização*. Porto Alegre: SE/CECIRS.

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

Menegassi, F.J.; Rosito, B. A.; Lima, V. M. R. e Borges, R. M. R. (2010). *Relações entre concepções epistemológicas e pedagógicas de licenciados e professores que atuam em Clubes de Ciências*. V Amostra de Pesquisa da Pós-Graduação – PUCRS.

Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. (2002). *PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos parâmetros curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, matemática e suas tecnologias*. Brasil.

Nérici, I.G. (1979). *Atividades Extraclasse no Ensino de 1º, 2º e 3º Graus*. Em: Mancuso, R.; Lima, V.M.R.; Bandeira, V. (Org.), *Clubes de Ciências: criação, funcionamento, dinamização*. (pp. 245-255). Porto Alegre: SE/CECIRS.

Pires, M.G.S. (2007). Motivações e expectativas de alunos/as do ensino fundamental na participação de um Clube de Ciências. *VI Encontro Nacional de Pesquisa e Educação em Ciências*, Florianópolis.

Praia, J.; Gil-Pérez, D. e A. Vilches (2007). O Papel da Natureza da Ciência na Educação para a Cidadania. *Ciência & Educação*, 13, 2, 141-156.

Salvador, P.M.P.D. (2002). *Avaliação do Impacte de Actividades Outdoor: Contributo dos Clubes de Ciência para a Alfabetização Científica*. Dissertação (Mestrado em Geologia para o ensino) – Universidade do Porto, Porto.

Santos, J.; Catão, R.K.; Serbena, A.L.; Joucoski, L.; Reis, L.A.; Serrato, L.V. (2010). *Estruturação e consolidação de Clubes de Ciências nas escolas públicas do litoral do Paraná*. II Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia. Ponta Grossa.

Sasseron, L.H. e Carvalho A.M.P. (2008). Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. *Investigações em Ensino de Ciências*, 13, 3, 333-352.

Silva, J.B. e Borges, C.P.F. (2009). *Clubes de Ciências como um ambiente de formação profissional de professores*. XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF, Vitória.

Vergara, S.C. (2008). *Métodos de Pesquisa em Administração*. São Paulo: Atlas.

Ward, H.; Rodem, J.; Hewlet, H. e J. Foreman (2010). *Ensino de Ciências*. Porto Alegre: Artmed.