

As perguntas do professor monitor na experimentação investigativa em um Clube de Ciências: Classificações e organização

Monitor teacher's questions in investigative experimentation at a Science Club: Classifications and organization

Las preguntas del profesor monitor en la experimentación investigativa en un Club de Ciencias: Clasificaciones y organización

Daisy Flávia Souza Barbosa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0206-6559>

Universidade Federal do Pará, Brasil

E-mail: daisyflavia@ig.com.br

Carlos José Trindade da Rocha

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5172-9182>

Universidade Federal do Pará, Brasil

E-mail: carlosjtr@hotmail.com

João Manoel da Silva Malheiro

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2495-7806>

Universidade Federal do Pará, Brasil

E-mail: joaomalheiro@ufpa.br

Recebido: 17/12/2018 | Revisado: 18/12/2019 | Aceito: 31/12/2019 | Publicado: 26/02/2019

Resumo

Este trabalho tem origem em uma pesquisa mais ampla, que objetiva analisar as perguntas do professor monitor para incorporação da curiosidade epistemológica, a partir do processo da experimentação investigativa almejando a alfabetização científica. Para isso, apresentamos uma classificação e organização das manifestações de perguntas no desenvolvimento de atividades experimentais investigativas em um Clube de Ciências, baseado no escopo teórico que discute os conceitos e construção de categorias teóricas para perguntas. A metodologia de abordagem qualitativa, com análise do conteúdo da construção dos dados compostos pela aplicação e condução por um professor (PM1) de uma atividade experimental de nível guiada através da Sequência de Ensino Investigativa (SEI). Os resultados nos indicam que a organização e classificação de perguntas permitem analisar adequadamente os questionamentos no ensino por investigação. Conclui-se que o estudo reforça o caráter de

fazer perguntas, mediação e formação docente como estratégia para o professor monitor melhor conduzir as atividades investigativas de aprendizagem.

Palavras-chave: Ensino investigativo; Classificação de perguntas; Formação de professor.

Abstract

This work has its origin in a broader research that aims to analyze the questions of the teacher monitor for the incorporation of epistemological curiosity, from the process of investigative experimentation aiming at scientific literacy. For this, we present a classification and organization of these manifestations of questions in the development of investigative experimental activities in a Science Club, based on the theoretical scope that discusses the concepts and construction of theoretical categories for questions. The methodology is a qualitative approach, with an analysis of the content of data construction composed by the application and conduction by a teacher (PM1) of an experimental activity guided through the Investigative Teaching Sequences(ITS). The results indicate that the organization and classification of questions allow us to adequately analyze the questioning in research teaching. It is concluded that the study reinforces the character of questioning, mediation and teacher training as a strategy for the monitor teacher to better conduct investigative learning activities.

Keywords: Inquiry; Classification of questions; Teacher training.

Resumen

Este trabajo tiene su origen en una investigación más amplia, que objetiva analizar las preguntas del profesor monitor para la incorporación de la curiosidad epistemológica, a partir del proceso de la experimentación investigativa anhelando la alfabetización científica. Para ello, presentamos una clasificación y organización de las manifestaciones de preguntas en el desarrollo de actividades experimentales investigativas en un Club de Ciencias, basado en el alcance teórico que discute los conceptos y la construcción de categorías teóricas para preguntas. La metodología de abordaje cualitativo, con análisis del contenido de la construcción de los datos compuestos por la aplicación y conducción por un profesor (PM1) de una actividad experimental de nivel guiada a través de la Secuencia de Enseñanza Investigativa (SEI). Los resultados nos indican que la organización y clasificación de preguntas permiten analizar adecuadamente los cuestionamientos en la enseñanza por investigación. Se concluye que el estudio refuerza el carácter de hacer preguntas, mediación y

formación docente como estrategia para el profesor monitor mejor conducir las actividades investigativas de aprendizaje.

Palabras clave: Enseñanza investigativa; Clasificación de preguntas; Formación de profesor.

1. Introdução

Neste trabalho, discutiremos sobre as perguntas do professor monitor na condução de uma atividade experimental investigativa, com base na Sequência de Ensino Investigativa (SEI) em um Clube de Ciências de um campus de universidade pública federal, no interior do estado do Pará.

Este Clube é estruturado com recursos próprios, atendendo crianças do 5º e 6º ano do Ensino Fundamental, em situações sociais vulneráveis. Funciona aos sábados, pela manhã; e como comunidade de prática investigativa (Crecci & Fiorentini, 2013), caracteriza-se como laboratório de pesquisas em todos os níveis de formação docente. Além disso, oferece, semestralmente, curso de formação de monitores para atuarem na realização da proposta de trabalho.

Traz como objetivo, o aprender Ciências com alegria e prazer, levando os aprendizes de professor e pesquisador a problematizarem conceitos e práticas, viabilizando o planejar, o agir, o observar e o refletir sobre a experimentação investigativa com as “mãos na massa” (Rocha & Malheiro, 2018). Isso se torna possível, pois a prática de atividades experimentais, nesse caso, é entendida como uma metodologia ativa de desenvolvimento e aprimoramento à iniciação científica.

É importante destacar que o Clube de Ciências como uma comunidade de prática investigativa, torna-se um espaço para possibilitar as significações e o desenvolvimento conceitual, sobretudo as perguntas dos professores monitores, como objeto de construção investigativa, inerentes às formas de se buscar o conhecimento. Diante disto, fizemos um recorte de uma pesquisa de mestrado, em conclusão, a qual considera o uso das perguntas do professor monitor como uma estratégia importante para produzir interações dialógicas investigativas, almejando a alfabetização científica.

Assim, cabe saber o que significam as perguntas feitas pelos professores. Essas manifestações de fazer perguntas, por um lado, podem mostrar um movimento na sala de aula que não é comum; e por outro, requer que o professor, ao ajustar seu papel em sala, também possibilite compreender as manifestações dos estudantes.

Quando o professor faz pergunta durante a aula, geralmente, é para checar o que os estudantes sabem (Mercer, 1998) o que eles (os professores) já sabem. Também, muitas vezes, ao fazer perguntas, este vai logo dando as respostas. A pergunta raramente é entendida como uma ferramenta de orientação e busca (Parente, 2012).

Para esta perspectiva, a educação científica não pode ser só “em” ciências, mas “através” e “sobre” a ciência, deixando de assumir uma perspectiva internalista, a qual pensa apenas nos problemas interiores; para outra que deseja que o cidadão possa possuir, perto do homem, do mundo tecnológico, que esteja comprometido com a alfabetização científica (Parente, 2012, p. 48).

Torna-se razoável supor que o futuro professor, aprendendo em espaços não formais de educação por meio da investigação, tenha maior facilidade de aplicar esse procedimento didático em seu trabalho docente. Nesse contexto, uma atividade investigativa não pode se reduzir a uma mera observação ou manipulação de dados, mas levar o aluno a refletir, discutir, explicar e relatar seu trabalho aos colegas (Carvalho, et al., 2004).

Em vista disso, propomos a responder a seguinte questão: Como podem ser classificadas as perguntas feitas pelo professor monitor durante atividades experimentais investigativas em um Clube de Ciências?

Assim, ratificamos que este trabalho tem o objetivo apresentar uma classificação das manifestações de perguntas do professor monitor no desenvolvimento de atividades experimentais investigativas em um Clube de Ciências, baseado no escopo teórico que discute os conceitos e construção de categorias teóricas para perguntas.

2. A pergunta

O ato de perguntar, desde a antiguidade, desempenha um papel importante no ensino das mais diversas áreas de saberes. A pergunta é tomada como um instrumento verbal que o professor pode recorrer, no sentido de promover uma efetiva comunicação.

Todo conhecimento se produz a partir de uma curiosidade ou de uma pergunta. Na sua base, está sempre a resposta a uma pergunta, a uma dúvida, a um desafio. Isso acontece desde o conhecimento científico, desenvolvido nas teses de mestrado e doutorado, até o conhecimento mais simples e espontâneo (Moura, 1998).

Para o autor, a pergunta nem precisa estar formalizada, formulada, verbalizada ou escrita. Ela, muitas vezes, está implícita, ou seja, não aparece claramente no discurso docente.

Mas a suposição é feita (Será que... Se... O que posso fazer... Como fazer?). Às vezes, fica só na imaginação. A curiosidade e o desafio provocam perguntas.

O que é uma pergunta? Perguntar “é aceitar que não se sabe alguma coisa e, com essa atitude, mostrar que se quer saber, em vez de fingir que já sabe” (Cortela & Casadei, 2008, p. 8). Em busca de uma síntese, sistematizam que perguntar é a ponte que nos põe em contato com o novo, no lugar de ficarmos apenas repetindo o antigo; leva até um território inédito a ser explorado, ou seja, a pergunta nos leva a terras desconhecidas e, quando temos as respostas, ficamos mais cientes do mundo em que estamos, e é desse modo que se criam novas soluções.

Assim, a importância da pergunta para desvendar o desconhecido, motiva a criar estratégias para se atingir o novo. Fica claro também, a sua relevância para sair do comodismo das respostas prontas e verdades absolutas; em busca da construção ativa dos conceitos e significados.

Desta forma, não podemos deixar de entender que o que move o mundo são as perguntas e não apenas as respostas. São elas que impulsionam as mudanças de verdades, antes vista como absolutas.

Freire (2011) reforça esta questão quando considera que:

À medida que encontramos as perguntas essenciais que nos permitiram responder e descobrir novas perguntas forma-se essa cadeia que possibilitará que a tese se vá construindo. Uma tese em que não só as respostas serão fundamentais, mas também essa cadeia de perguntas, provisórias sempre. Parece-me, no entanto, que para começar uma tese o fundamental é aprender a perguntar (Freire, 2011, p. 74).

Quando se coloca que aprender a perguntar é fundamental, não se pode perder de vista que há perguntas que podem trazer poucos significados para a descoberta do novo. É o caso, por exemplo, de questionamentos que não estimulam a criatividade e exigem respostas padronizadas; entendendo o conhecimento não como busca, mas um resultado (Carvalho, 2013).

Machado e Sasseron (2012), em suas pesquisas, destacam um estudo quantitativo feito em Portugal voltado para a verificação das ocorrências de perguntas em aulas de Física. Hargie (1983) citado por Menezes (1996) observou as aulas de diferentes professores em seis classes de séries equivalentes ao Ensino Médio brasileiro, e verificou que os professores fazem, em média, uma pergunta a cada 72 segundos quando discursam.

Destas, 38% não são respondidas pelos alunos e a maioria implica somente no resgate da memória, sendo que somente a minoria demanda reflexões para a construção de novos saberes. A pergunta se torna uma operação corriqueira para confirmar algo ou alguma forma de vício no discurso do professor.

Valorizar o conhecimento como uma busca constante ao novo significa dizer que as ideias não devem ser impostas ao outro; mas precisam ser descobertas, onde as perguntas são suas grandes aliadas (Bachelard, 1998). Nesse sentido, para o autor, todo conhecimento é resposta a uma pergunta, nada é evidente ou gratuito, tudo é construído.

Perguntar significa colocar o conhecimento em movimento, tornando-o dinâmico em torno da superação; é desconstruir a ideia de verdades absolutas e entender que as incertezas existem e que estas, por suas vezes, provocam descobertas e transformações.

Freire (2011) destaca que viver de respostas e não de perguntas é uma castração a curiosidade humana. O que seria de nós sem essa curiosidade? O que seria de nós se não existissem as perguntas? Talvez estivéssemos diante daquilo que Platão (2000) retratou no *mito da caverna*¹: seres intactos e sem perspectiva de mudança. Assim, as perguntas permitem que se saia da singularidade e se encaminhe em busca de uma relação dialógica com os outros e o mundo.

Souza (2012, p. 21), ao conceituar pergunta, enfatiza que: “Trata-se de um instrumento dialógico de estímulo à cadeia enunciativa”. Este conceito tem como base, a teoria da enunciação de Bakhtin (2000): “Cada indivíduo constrói uma gama de significados para as palavras ao longo da vida e nas enunciações precisam ser reconstruídas” (Souza, 2012, p. 19). Sendo assim usada, a pergunta com propósito didático dentro da estória de sala de aula, objetiva traçar e acompanhar a construção de um significado e um conceito.

Além da importância dada a dialogia, que permite a superação da dominação e valoriza a liberdade e a curiosidade, podemos perceber na construção do conceito Souza (2012), outros elementos considerados importantes, tais como: instrumento, estímulo e propósito.

Estes termos permitem compreender a pergunta como um recurso necessário, o qual motiva a realização de algo, frente aos desafios lançados; fruto de uma ação intencional, evidenciando aquilo que se pretende. Nesta compreensão, não há perguntas desnecessárias e

¹ Encontra-se na obra intitulada *A República* (Livro VII), e exemplifica como podemos nos libertar da condição de escuridão que nos aprisiona através da luz da verdade, em que Platão discute sobre teoria do conhecimento, linguagem e educação na formação do Estado ideal.

nem respostas absolutas, o que há é um movimento de liberdade, onde sujeitos se relacionam em prol da superação.

Uma educação de perguntas é a única educação criativa “apta a estimular a capacidade humana de assombrar-se, de responder ao seu assombro e resolver seus verdadeiros problemas essenciais, existenciais” (Freire, 2011, p. 75).

É o próprio conhecimento. As perguntas são as raízes que sustentam a existência humana. É por meio delas que se desenvolve a racionalidade para além do que é concebido pela natureza.

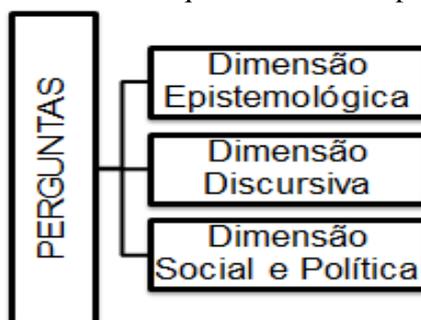
2.1 Dimensões das perguntas

Uma das formas do professor estimular a argumentação na sala de aula é por meio da pergunta. A pergunta é um “instrumento dialógico de estímulo à cadeia enunciativa. Sendo assim usado como propósito didático dentro da estória da sala de aula para traçar e acompanhar a construção de um significado e um conceito (Machado & Sasseron, 2012, p. 31)

Nesta pesquisa, nos posicionamos sobre a pergunta como um instrumento dialógico de estímulo à cadeia enunciativa. Sendo assim usado com propósito didático dentro da estória da sala de aula para traçar e acompanhar a construção de um significado e um conceito (Machado & Sasseron, 2012).

Conforme os autores, no momento em que é enunciada, há três dimensões teóricas que a constitui: 1) a Dimensão Epistemológica, 2) A Dimensão Discursiva, e 3) A Dimensão Social e Política. A Figura 1 ilustra estas dimensões:

Figura 1- Dimensões que constituem as perguntas.



Fonte: Machado e Sasseron (2012). Adaptado.

Observa-se que a existência das três dimensões nas constituições das perguntas são bem-vinda tanto como forma de buscar o conhecimento, quanto como forma de estabelecer

novas relações com os objetos de aprendizagem e como um engajamento mais questionador em relação à dialogicidade.

Na **dimensão epistemológica**, a pergunta reflete uma forma intrínseca na busca pelo conhecimento; constituindo-se parte da construção do empreendimento humano, chamado Ciência, que se vale de uma lógica própria, de investigações e métodos característicos para explorar as perguntas que emanam do imenso desconhecido que é o mundo.

Na **dimensão discursiva**, as enunciações fazem parte da comunicação estabelecida em sala de aula, tomando assim um papel importante na construção dos significados.

De acordo com Bakhtin (2000, p. 79), “uma pergunta pertence à esfera do enunciado, que é a forma na qual a palavra transita entre o interno e a situação social”. Neste sentido, a enunciação presente na pergunta é uma iniciação à cadeia enunciativa que contém, mais que as outras, um caráter responsivo.

E, embora o caráter responsivo seja inerente à enunciação, a resposta a uma pergunta é a fala externa (repleta de signos) buscando atender à necessidade da enunciação específica contida na pergunta. Para Machado e Sasseron (2012), em consonância com Bakhtin (2000), a pergunta se diferencia do enunciado pelo seu propósito, que na escola é didático.

Na **dimensão social e política**, um dos atributos do educando é a inquietação, a dúvida, a curiosidade, a serem tomadas pelo professor como desafios. Há o engajamento em conhecer e questionar as coisas do mundo e o mecanismo delas. Perguntar é, aí, uma forma de engajamento político, pois desestrutura o pilar do autoritarismo (Machado & Sasseron, 2012).

Nota-se que na ação de perguntar, os propósitos das dimensões constituídas devem possibilitar uma forma de alfabetizar cientificamente, oferecendo questionamentos científicos com significados investigativos.

2.3 Classificações das perguntas em sala de aula de ciências

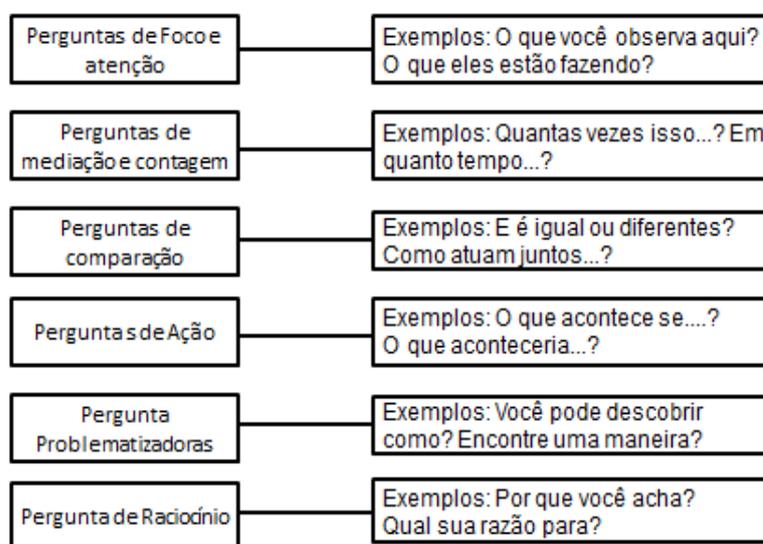
As diferentes classificações relacionadas aos tipos de pergunta em sala de aula de Ciências buscam analisar as perguntas em perspectivas diferentes.

Machado e Sasseron (2012) consideram a pergunta como um estímulo inicial às interações discursivas, relacionando categorias existentes na perspectiva de ensino investigativo. Os estudos dos autores são baseados na organização de Martens (2009), que foca sua investigação em crianças entre sete e dez anos do Ensino Fundamental americano; e os estudos de Penick, Crow e Bonnsetter (1996).

Estas classificações de perguntas consideram os indicadores de Alfabetização Científica (AC) decorrentes do processo de ciclo argumentativo e a importância das intenções discursivas do professor para analisar a pergunta.

Martens (2000), em seus estudos, organiza as possíveis perguntas dos professores em seis categorias, as quais vão desde a chamada de atenção para os detalhes de um problema, o cuidado com as informações existentes; passando pela análise e classificação das mesmas, culminando em questões que façam os alunos proporem explicações e construam ideias e modelos sobre o caso estudado. Esta classificação é representada pela figura 2.

Figura 2 - Classificação das perguntas 1



Fonte: Martens (2000). Adaptado.

A autora organiza as possíveis perguntas de forma mais ampla, mantendo-as como instrumento dialógico de estímulo às interações investigativas oriundas aos propósitos didáticos a serem trabalhados no ensino de Ciências.

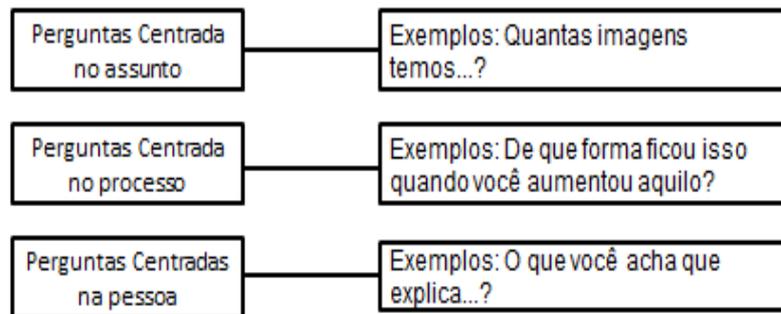
Para Martens (2000), as perguntas de **Foco e Atenção** ajudam os alunos a manter o foco e atenção em detalhes; as de **Mediação e Contagem** a ter cautela nas observações; as de **Comparação** a analisar e classificar; as de **Ação** a explorar as propriedades de materiais, eventos e a fazer previsões sobre os fenômenos. As perguntas **Problematizadoras** estimulam a planejar e buscar soluções; e as de **Raciocínio** possibilitam os alunos a pensar sobre a experiência, além de construir ideias com sentidos.

É interessante também a classificação de pesquisadores do *Exploratorium Institute for Inquiry*, da Universidade de San Francisco, EUA, em que um grupo de professores de

Ciências, colocou-se diante de vídeos com situações, em que eram indagados sobre qual pergunta fariam aos alunos, em aulas no Ensino Médio.

Essa organização de natureza empírica e traduzida por Machado e Sasseron (2012) é demonstrada na figura 3:

Figura 3 - Classificação das perguntas 2

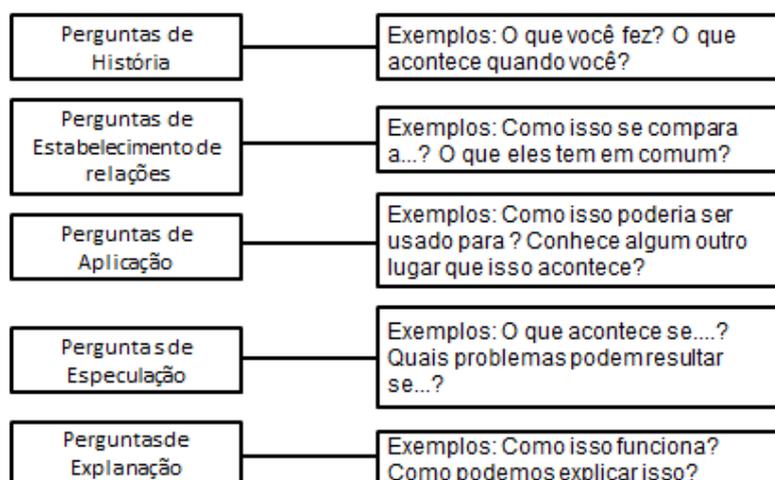


Fonte: Sasseron e Machado (2012). Adaptado.

Para os autores, esta classificação concebe que as perguntas **Centradas no Assunto** remetem diretamente ao conteúdo conceitual a ser estudado, tendo somente uma resposta certa. As **Centradas no Processo** buscam selecionar e destacar variáveis através do processo investigativo. Enquanto que, as **Centradas na Pessoa** não existem respostas certas ou erradas, pois buscam extrair o que os alunos acham ou sentem.

Outro estudo que nos fornece bases teóricas para esta análise, é o estudo de Penick, Crow e Bonnstetter (1996). Estes autores deram ênfase à experimentação no ensino de Ciências, sugerindo cinco categorias para classificar as perguntas feitas pelo professor, conforme figura 4.

Figura 4
das perguntas 3



- Classificação

Fonte: Penick, Crow e Bonnstetter (1996). Adaptado.

Estas classificações se voltam para significados e sentidos próprios das perguntas. As de **História** dizem respeito à experiência em curso; as de **Estabelecimento de Relações** permitem as comparações de ideias; as de **Aplicação** requerem conhecimentos em outros contextos; as de **Especulação** objetivam o raciocínio para além do experimento; enquanto as de **Explicação** buscam razões associadas ao raciocínio e investigação.

As classificações mencionadas acima explicitam ideias sobre as perguntas dos professores em aulas de Ciências e referem-se a uma categorização situada nas interações discursivas investigativas em atividades viáveis, almejando caminhos para a Alfabetização Científica dos estudantes.

Nesta direção Freire (2011) destaca que:

É necessário estimular permanentemente a curiosidade, o ato de perguntar, em lugar de oprimi-lo. A questão não está simplesmente em introduzir no currículo o momento das perguntas [...] A questão não é a burocratização da pergunta, mas reconhecer a existência, como um ato de perguntar (p. 74).

Assim, devemos considerar que a existência humana acontece a partir da ação de perguntar; e esta, por sua vez, não se resume na execução de questionamentos rasos, os quais não contribuem para o exercício da criatividade e curiosidade. No entanto, faz-se necessário criarmos situações para que o sujeito se perceba enquanto um ser inacabado, rompendo com as adaptações e valorizando a superação dos desafios que lhe são lançados.

A valorização dada ao ato de questionar impulsiona o sujeito para sua condição humana, provocado pela “consciência de sua inconclusão” (Freire, 2014, p. 28); além do fortalecimento dado ao diálogo e a autonomia, os quais permitem aos sujeitos atribuírem maior controle e sentido àquilo que fazem.

Desta forma, o ensino de Ciências por investigação deve caminhar no sentido de considerar a pergunta como um instrumento dialógico; usando-a com um propósito didático em prol da construção de um significado e conceitos e não como um instrumento de controle e burocrático (Souza, 2012).

Os estudos propostos por Machado e Sasseron (2012) permitem precisar um objeto analítico para o ensino por investigação, oferecendo relações seguras entre o processo de

significação dos conceitos científicos e o caminho discursivo adotado pelo professor e pelos alunos em aula.

O quadro 1, demonstra a classificação de categorias de perguntas em aulas investigativas de Ciências.

Quadro 1: Classificação de perguntas em aulas investigativas de Ciências

Classificação das perguntas	Exemplos
Pergunta de problematização	Por que isso acontece? Como explicar esse fenômeno?
Perguntas sobre dados	O que acontece quando você...? O que foi importante para que isso acontecesse? Como que isso se compara a?
Perguntas exploratórias sobre o processo	O que você acha disso? Como será que isso funciona? Como chegou a essa conclusão?
Perguntas de sistematização	Você conhece algum outro exemplo para isso? O que disso poderia servir para este outro...? Como você explica o fato...?

Fonte: Machado e Sasseron (2012). Adaptado.

As perguntas de **Problematização** remetem-se ao problema estudado, ou subjacente a ele, dentro da proposta investigativa. Refazem, reformulam de outra maneira; voltam à proposta do problema. Ajudam os alunos a planejarem e a buscarem soluções para um problema e exploram os conhecimentos dos estudantes antes de resolverem a questão. Levantam as demandas do problema para que os alunos iniciem a organização das informações necessárias para resolvê-los (Machado & Sasseron, 2012).

Para os autores as perguntas **Sobre Dados**, abordam as informações envolvidas no problema. Seja evidenciando-os, apresentando-os ou selecionando-os, de forma a descartar ou não a variável. Direcionam o olhar do aluno para as variáveis envolvidas, relacionando-as e procurando um grau maior de precisão; comparando ideias; propondo inversões e mudanças.

As perguntas **Exploratórias Sobre o Processo** permitem que os alunos emitam suas conclusões sobre os fenômenos. Podem demandar hipóteses, justificativas, explicações, conclusões, como forma de sistematizar seu pensamento na emissão de uma enunciação própria. Buscam concretizar o aprendizado na situação proposta. Fazem com que o aluno reveja o processo pelo qual ele resolveu o problema, elucidando seus passos.

As perguntas de **Sistematização**, ajudam os alunos a aplicarem o conceito compreendido em outros contextos, prevejam explicações em situações diferentes da

apresentada pelo problema. Levam o aluno a raciocinar sobre o assunto e a construir um modelo para explicar o fenômeno estudado (Machado & Sasseron, 2012).

As proposições dos autores para essas quatro categorias de perguntas, abrangem etapas do processo investigativo para desenvolver atividades e se constituem reflexões sobre a intenção contida na ação enunciativa de perguntar.

3. A guisa metodológica

Esta investigação foi feita segundo a abordagem da pesquisa qualitativa (Flick, 2016), pois analisa experiências e examina interações que se desenvolvem em seus contextos, de modo amplo, não tendo, portanto, o forte controle sobre as variáveis. Quanto à finalidade, foi classificada como Participante, uma vez que se mantém ligada às ideias e ações sociais de tendência emancipatória, ao mesmo tempo em que fundamenta e instrumentaliza a educação popular e os movimentos sociais populares (Brandão, 2006).

O local da pesquisa foi o Clube de Ciências Professor Dr. Cristovam Diniz (Figura 5), localizado na UFPA/Campus Castanhal.

Figura 5 - Clube de Ciências Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz



Fonte: Rocha e Malheiro (2018).

A pesquisa envolveu três professores monitores (**PM1**, **PM2** e **PM3**), a autora desta pesquisa (**PM4**) e oito alunos (**A1...A8**), como sujeitos participantes de investigação. Para este trabalho, analisamos apenas as perguntas do **PM1**.

As atividades do Clube são realizadas aos sábados e estão voltadas para alunos de 5º e 6º anos do Ensino Fundamental da rede regular de ensino no município. O planejamento da atividade foi realizado através do trabalho colaborativo entre os Professores Monitores.

Neste planejamento, a atividade experimental investigativa foi denominada: **Força invisível**, com o objetivo de trabalhar conceitos, tais como: eletrização por atrito e indução eletrostática.

A fim de melhor representar os resultados, selecionamos dentro de aspectos discursivos investigativos, a etapa 1, correspondente a distribuição dos materiais/aparato experimental e proposição do problema. Nesta, o PM1 iniciou com a seguinte indagação: **Como fazer os objetos girarem em cima de uma agulha, sem a influência do ar, utilizando um balão?** Vale ressaltar que a elaboração deste problema foi discutida previamente entre os professores monitores.

As análises do conteúdo foram feitas, conforme Bardin (2011, p. 126-132), as quais perpassaram pelas seguintes etapas: “organização da análise (a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados), a codificação, a categorização e a inferência”. A escolha pela análise de conteúdo possibilitou-nos criatividade na construção e reconstrução dos dados em quadros e figuras, descritas com os sinais de Marcuschi (2010).

Assim, na seção a seguir, passamos a discorrer sobre essas construções e os resultados encontrados, seguidos de inferências sobre o conhecimento produzido, correspondentes aos objetivos desse estudo.

4. Resultados e Discussões

Defendemos que esta pesquisa não tem um resultado final, mas as tessituras de perguntas relatadas no uso da atividade experimental investigativa através de SEI, pois reconhecem a importância destas ações para a promoção de melhores organizações de perguntas no ensino de Ciências.

4.1 A pergunta no discurso do professor monitor no Clube de Ciências

A arte de questionar tem sido defendida em cursos e manuais de metodologias ativas de ensino como uma técnica que o professor deve incrementar para melhorar a participação dos alunos. Assim, a pergunta assume um lugar de destaque no discurso do professor monitor.

No primeiro momento de construção desta pesquisa, o propósito era familiarizarmos e interagirmos com os membros do Clube de Ciências Prof. Dr. Cristovam Diniz, observando seu funcionamento, estrutura e dinâmica de trabalhos nas atividades. Notamos que

normalmente nas ações realizadas, a pergunta inicial proposta pelos professores monitores, conduzia a atividade, mas necessitava de melhor autenticidade.

Esporadicamente, as dúvidas relacionadas à prática de elaboração de perguntas nas atividades experimentais investigativas são pouco questionadas e equacionadas entre os membros do Clube e com os professores monitores que conduzem a atividade. Contudo, verificam-se esforços em proporcionar níveis de investigação de atividades propostas e dentro do alcance das crianças que participam do Clube de Ciências.

Ressalta-se que, em meio às transformações e amadurecimento da prática de atividades experimentais investigativas, para além do prazer e alegria, que é uma tônica na dinâmica das SEI do Clube, se tornam necessários maior planejamento para proposições de perguntas, no sentido de pensar todo o processo conceitual, procedimental e atitudinal.

4.2 A proposta de atividade experimental investigativa

Como já mencionado, os dados desta pesquisa foram obtidos em uma atividade experimental investigativa denominada Força Invisível, no Clube de Ciências Prof. Dr. Cristovam Diniz, que tem se caracterizado por propor Atividades Investigativa de Aprendizagem (AIA), em que grupos de alunos devem apresentar e executar, através da SEI proposta por Carvalho et al. (2009), a resolução de um problema.

Destacamos que, muitas vezes, os professores chamam o problema de desafio, principalmente os professores dos primeiros anos do Ensino Fundamental, entretanto, preferimos como Carvalho (2013, p. 10), denominar de “problema”; assumido nesta pesquisa, como perguntas para uma maior identificação com os referenciais teóricos propostos.

A atividade Força Invisível foi desenvolvida em dois sábados consecutivos, totalizando 8h de atividade, de forma a representar a SEI para conhecimentos científicos no contexto físico-químico, envolvendo a eletrização por atrito, contato e indução eletrostática, almejando a Alfabetização Científica.

Observamos que a proposta experimental Força invisível, permite uma reflexão de que, quanto mais atividades forem planejadas para a experimentação investigativa, com momentos de organização de dados e levantamento de hipóteses, mais elas poderão ser eficazes, contribuindo para explicarem os momentos de diálogos interativos investigativos realizados.

4.3 Perguntas do professor monitor na Etapa 1 de SEI

Esta etapa 1, representa a distribuição do material experimental e proposição do problema pelo professor. Sob orientação da autora desta pesquisa participante, o PM1 condutor da atividade, ficou livre para suas ações durante a atividade.

Desta forma, o PM1 inicia a atividade comunicando aos alunos que a experimentação investigativa a ser executada, tratava-se, também, de uma pesquisa e que precisavam se expressar ao máximo.

PM1: Bom dia, pessoal/hoje vamos fazer uma experiência interessante (++). Vocês irão aprender bastante (++) É a pesquisa da professora (+) então vocês devem participar e se expressar ao máximo (++)

Observa-se que a ação disciplinar do PM1, está ligada ao que ele esperava dos alunos à execução das atividades, em termos de participação e de interações discursivas para a investigação, embora o PM1 estivesse bem-intencionado. Diante do exposto, entendemos que a motivação para o trabalho com uma atividade experimental pode ser diferente para cada aluno e o professor monitor deve estar ciente desse aspecto.

Em seguida, pediu para os alunos lerem o problema, o qual se encontrava escrito no quadro: **Como fazer os objetos girarem em cima da agulha, sem a influência do ar, utilizando uma bexiga?**

A proposição inicial da pergunta na atividade experimental em questão, pode ser classificada como uma pergunta problematizadora, pois requer planejamento na busca de soluções. De acordo com Machado e Sasseron (2012), este tipo de pergunta levanta as demandas do problema para que os alunos iniciem a organização das informações necessárias para resolvê-lo.

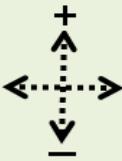
Observa-se que o PM1 não realiza uma problematização inicial, que seria importante em contextualizações de interações didáticas, para além da mera motivação para se iniciar um novo conteúdo. De acordo com Carvalho (2013), podemos dizer que a problematização no ensino de Ciências visa construir um cenário (contexto) favorável à exploração de situações de uma perspectiva científica.

Após a proposição do problema, o PM1 que conduz a atividade, faz as seguintes indagações: **O que vocês entenderam da pergunta? O que vocês acham que a gente tem que fazer?** A primeira pergunta **Centrada na Pessoa** não exige respostas certas ou erradas, buscam avaliar o que os alunos acham ou sabem. A segunda pergunta (de **Ação**) ajudam os alunos a explorarem as propriedades dos materiais, fazendo previsões.

A experimentação deve ter a participação dos alunos que discutem ideias e manipulam materiais. O problema não pode ser uma pergunta qualquer. Para Carvalho (2013), deve ser muito bem planejado, para que possa ter todas as características apontadas pelos referenciais teóricos; deve estar contido na cultura social dos alunos, isto é, não pode ser algo que os espantem, e sim que provoquem interesse, de tal modo que se envolvam na procura de uma solução.

Após o reconhecimento e familiarização com o material experimental, os alunos, em grupos, interagiram junto aos professores monitores, tendo em vista o problema inicial proposto pelo PM1, permitindo articulações com indicadores de Alfabetização Científica, representadas no episódio 1, no quadro 2.

Quadro 2: Proposições de pergunta pelo PM1

TURNO/FALAS TRANSCRITAS	CLASSIFICAÇÃO PERGUNTA DO PROFESSOR
1/(PM1): Temos aqui o nosso norte/ a pergunta principal/ O destino da atividade de hoje (++). Quem pode ler o problema? Vamos ler todos juntos (++) vamos lá...	Pergunta Centrada no Assunto
3/(PM1): Muito bem... O que vocês entenderam (++) aí? O que vocês acham que a gente tem que fazer?...	Pergunta de Foco e Atenção
4/(PM1): E quando a gente fala em objetos? São esses objetos aqui (+) olha (++) Primeiro... Um quadradinho de papel (+) ok? Um pedacinho de canudinho (++) tudo bem? E uma fitinha de alumínio (++) Esses são os objetos que ele se refere ali... ((Aponta para o aparato experimental))	Pergunta de Especulação
5/(PM1): Vocês vão fazer os objetos girarem em cima de uma agulha... Sem usar o que?	Pergunta de Foco e Atenção
7/(PM1): O que? O ar... ok/ Sem soprar(++) sem encher o balão e soltar o ar/ Não pode usar nada relacionado ao ar...	Pergunta de Foco e Atenção
8/(PM1): Será que é possível?	Pergunta de Dados
10/(PM1): Vamos tentar? Aí vocês têm (++) uma tampinha de garrafa (+) balões/ Esses pedaços de papel toalha (++) Esses paninhos (+) flanelas... Esse recipiente... Esse fundo de garrafa para auxiliar vocês... os monitores PM1 e PM2 vão auxiliar vocês...	Pergunta de Especulação
Resultados: Pergunta Centrada no Assunto (1) Pergunta de Problematização (1) Pergunta de Foco e Atenção (3) Pergunta de Dados (1) Pergunta de Especulação (2)	 Aspectos Discursivos Investigativos: Trabalho com dados Criação do problema Trabalho com dados Trabalho com dados Explicação/internalização dos conceitos

Fonte: Os autores

Pode-se identificar que na etapa 1 da SEI (Distribuição de Material experimental e proposição do problema pelo professor), houve a maior incidência de perguntas de **Foco de Atenção** (Turnos 3, 5 e 7), com apresentação de perguntas **Centrada no Assunto** (turno 1), pergunta de **Dados** (Turno 8) e perguntas de **Especulação** (Turnos 4 e 10).

Identificamos que nesta etapa 1 da SEI, não se apresenta o conhecimento sobre um assunto específico, destacando-se como um momento para fazer com que os alunos compreendam a pergunta inicial feita pelo PM1.

As perguntas realizadas pelo PM1, em que se destaca: **O que... ?** trazem aspectos discursivos do ensino por investigação com maior incidência no trabalho com dados, que ajudam os alunos a manterem o foco e atenção nos detalhes; seguidas dos aspectos de criação do problema, que permitem planejarem a busca de soluções.

Outro aspecto discursivo identificado, foi à intenção de explicação ou internalização dos conceitos, cujo foco central encontra-se na busca do raciocínio sobre as soluções do problema e na aplicação do conceito em outro contexto, o que pressupõe fazer com que os alunos elaborem explicações (Machado & Sasseron, 2012).

Nos turnos 1 a 10 selecionados, o PM1 faz sete perguntas, inferindo pouco tempo e comunicação nas respostas dos alunos. Acreditamos que tal fato é justificável, uma vez que, as perguntas sem a discussão sobre conceitos, não há possibilidade de construção de significados (Rocha, 2015), portanto, suas perguntas tiveram maior foco na atenção dos alunos.

5. Considerações finais

O trabalho apresentado neste artigo oferece contribuições com base na realidade do Clube de Ciências Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz, que está em constantes transformações. Além disso, a análise das perguntas que ocorrem durante as interações entre professores e alunos, trazem elementos que demonstram a complexidade e a tensão inerente ao processo de Alfabetização Científica nas ações experimentais investigativas em comunidades de práticas investigativas.

O papel do professor monitor, na elaboração de estratégias mediadas por atividades investigativas é de grande importância, principalmente, para melhorar as concepções científicas sobre perguntas autênticas no ensino de Ciências. Pode-se verificar que, a manifestações de questionamentos na proposição de problemas, contribui significativamente para aprendizagem e concepções científicas no Clube de Ciências.

O PM1 demonstrou comprometimento com o ensino, porém, ainda com algumas crenças e concepções, que influem em seus atos de perguntar.

Na primeira etapa de SEI, são reveladas várias classificações de perguntas, algumas descrições aparecem com mais frequência e outras de menos. Destaca-se, que a maioria das

perguntas selecionadas é feita pelo PM1, que usa “o que” na elaboração de seus questionamentos.

Este conectivo nas perguntas, dependendo do contexto, é usado em indagações voltadas para exploração sobre o processo, sistematização e sobre os dados. Apesar de seus envolvimento e intenções, melhorar a base acadêmica sobre a problematização com uso de perguntas problematizadoras, deve ser mais explorado antes de propor o problema a ser investigado, pois, acreditamos que essa ação possibilitaria a aproximação entre o conhecimento alternativo dos estudantes e o conhecimento científico escolar que se pretende ensinar na atividade.

No ensino por investigação, conforme abordamos acima, o uso do “por que” e do “como” não é utilizado pelo professor monitor nesta etapa, fazendo com que não apareçam as perguntas que poderiam melhor ajudar aos alunos a planejar e buscar soluções para o problema.

Assim, sugere-se para trabalhos futuros, que se investigue se há relação entre o tempo das perguntas do professor e das respostas dos alunos, para validar processos formativos de aprendizagem para perguntar, bem como, para processos formativos de elaborar e organizar perguntas em atividades experimentais investigativas.

Recomendamos que o Clube de Ciências possa aprofundar discussões e reflexões sobre a importância das classificações de perguntas em seus cursos de formação de monitores e em sua organização e planejamento de proposições de problemas nas atividades investigativas de ensino e aprendizagem no ensino de Ciências por investigação.

Referências

- Bachelard, G. (2007). *A Formação do Espírito Científico*. Tradução de Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro, Contratempo.
- Bakhtin, M. M. (2000). *Marxismo e filosofia da linguagem*. São Paulo: Martins Fontes.
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.
- Brandão, C. R. (2006). A pesquisa participante e a participação da pesquisa: um olhar entre tempos e espaços a partir da América Latina. In: Brandão, C. R., & Streck, D.R. (Eds), *Pesquisa participante: a partilha do saber*. Aparecida: Ideias e Letras.
- Carvalho, A. M P. (2013). O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: Carvalho, A. M. P. (Org.) *Ensino de Ciências por Investigação: Condições para implementação em sala de aula* – São Paulo: Cengage Learning, p. 1-20.

Carvalho, A. M. P., et al. (2004). *Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Editora Thompson.

Cortella, M. S., & Casadei, S. R. (2008). *O que é pergunta?* 2 ed. São Paulo: Cortez.

Crecci, V. M., & Fiorentini, D. (2013). Desenvolvimento profissional de professores em comunidades com postura investigativa. *Acta Scientiae*, v. 15, n. 1, p. 9-23.

Flick, W. (2016). *Introdução a Pesquisa Qualitativa*. Trad. Joice Elias Costa. Terceira Edição. Porto Alegre: Artmed.

Freire, P., & Faundez, A. (2011). *Por uma pedagogia da Pergunta*. 7 ed. São Paulo: Paz e Terra.

Machado, V. F., & Sasseron, L. H. (2012). As perguntas em aulas investigativas de Ciências: a construção teórica de categorias. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. vol. 12, n. 2,.

Marcushi, L. A. (2010). *Da fala para a escrita: atividades de retextualização*. 10. ed. São Paulo: Cortez.

Martens, M. I. (2000). Productive questions: Tools for supporting constructivist learning. *Science Children*. [NCES] National Center for Education Statistics. Highlights from the Third International Mathematics and Science Study-Repeat (TIMSS-R).

Martins, I., Ogborn, J., & Kres, G. (1999). Explicando uma explicação. *Ensaio, Pesquisa em Educação em Ciências*, v.1, n. 1.

Mercer, N. (1998). As perspectivas socioculturais e o estudo do discurso em sala de aula. In: Coll, C., & Edwards, D. *Ensino, aprendizagem e discurso em sala de aula: aproximação ao estudo do discurso educacional*. Porto Alegre: ArtMed, p. 13-28.

Moura, A. (1998). *O papel da curiosidade e da pergunta na construção do conhecimento*. Série: Formação Pedagógica – 01. Textos Didáticos. 1998.

Parente, A. G. L. (2012). *Práticas de investigação no ensino de ciências: percursos de formação de professores*. 234 f. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru.

Penick, J. E., Crow, L. W., & Bonnsetter, R. J. (1996). Questions are the answer: A logical questioning strategy for any topic. *The Science Teacher*, v. 63, p. 27-29.

Rocha, C. J. T., & Malheiro, J. M. S. (2018). Interações dialógicas na experimentação investigativa em um clube de ciências: proposição de instrumento de análise metacognitivo. *Amaz RECM*, v.14 (29), Especial Metacognição, v. 14, p. 193-207.

Rocha, C. J. T. (2015). *Ensino da química na perspectiva investigativa em escolas públicas do município de Castanhal-Pará*. (120f). Dissertação de Mestrado em Ensino, História e filosofia das Ciências e Matemáticas. Universidade Federal do ABC. Santo André. São Paulo.

Souza, V. F. M. (2012). *A importância da pergunta na promoção da alfabetização científica dos alunos em aulas investigativas de Física*. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo: Instituto de Física. São Paulo, 2012.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Daisy Flávia Souza Barbosa - 40%

Carlos José Trindade da Rocha - 30%

João Manoel da Silva Malheiro - 30%