



CONCEPÇÃO DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS SOBRE A NATUREZA DA CIÊNCIA E ATIVIDADES EXPERIMENTAIS

CONCEPTION OF ELEMENTARY SCHOOL TEACHERS ABOUT THE NATURE OF SCIENCE AND EXPERIMENTAL ACTIVITIES

CONCEPCIÓN DE LOS DOCENTES DE EDUCACIÓN PRIMARIA SOBRE LA NATURALEZA DE LA CIENCIA Y LAS ACTIVIDADES EXPERIMENTALES

Geovana Luiza Kliemann* , Maria Madalena Dullius** 
Italo Gabriel Neide*** 

Cómo citar este artículo: Kliemann, G.L., Dullius, M.M, Neide, I.G. (2021). Concepção de professores dos anos iniciais sobre a natureza da ciência e atividades experimentais. *Góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias*, 17(1), 45-58.

DOI: <https://doi.org/10.14483/23464712.17388>

Resumo

O presente texto orienta-se a apresentar um estudo desenvolvido a partir de um questionário respondido por 33 professores dos Anos Iniciais, de um município da região do Vale do Taquari, Rio Grande do Sul. O referido questionário foi a ação inicial de um processo de formação continuada, com ênfase em atividades experimentais investigativas na área das Ciências Exatas. O foco do estudo, de cunho qualitativo é socializar e discutir sobre as concepções dos participantes sobre a natureza da ciência e atividades experimentais. A partir da análise às respostas ao questionário, é possível evidenciar uma visão não construtivista dos professores sobre ciências e que poucas vezes atividades experimentais são propostas em suas aulas, principalmente, devido à insegurança. Admitem sua limitação em relação a inserção de novas práticas de ensino nesta área, declaram nunca terem participado de uma formação direcionada ao ensino de Ciências e relatam preferência por participarem de formações em que se proponham atividades práticas, que possam ser levadas para sala de aula. Ademais, as atividades experimentais quando propostas, geralmente visam testar ou transmitir conhecimentos relacionados ao contexto biológico. Tais aspectos podem estar relacionados à compreensão equivocada dos participantes, quanto a natureza da ciência.

Palavras chave: Concepção. Natureza da Ciência. Atividades Experimentais. Formação Continuada de Professores. Professores dos Anos Iniciais.

Recibido: 18 de diciembre de 2020; aprobado: 11 de noviembre de 2021

* Doutora em Ensino. Universidade do Vale do Taquari - UNIVATES, Brasil. Email: geovanakliemann@universo.univates.br – ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4331-1928>

** Doutora em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade do Vale do Taquari - UNIVATES, Brasil. Email: madalena@univates.br – ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0971-992X>

*** Doutor em Ciências. Universidade do Vale do Taquari - UNIVATES, Brasil. Email: italo@univates.br – ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0343-7294>

Abstract

This text presents a study developed from a questionnaire answered by 33 teachers from the Elementary School, from a municipality in the Vale do Taquari region, Rio Grande do Sul. The questionnaire was the initial action of a process of continuing education, with an emphasis on experimental investigative activities in the area of Exact Sciences. The focus of the qualitative study is to socialize and discuss the participants' conceptions about the nature of science and experimental activities. Based on the analysis of the responses to the questionnaire, it is possible to show a non-constructivist view of teachers about science and that they rarely propose experimental activities in their classes, mainly due to insecurity. They admit their limitation in relation to the insertion of new teaching practices in this area, declare that they have never participated in a training course about science teaching, and report a preference for participating in training where practical activities are proposed, which can be taken to the classroom. Furthermore, the experimental activities when proposed, generally aim to test or transmit knowledge related to the biological context. Such aspects may be related to the participants' mistaken understanding of the nature of science.

Keywords: Conception. Nature of Science. Experimental Activities. Continuing Teacher Training. Elementary School Teachers.

Resumen

Este texto tiene como objetivo presentar un estudio desarrollado a partir de un cuestionario respondido por 33 docentes de Educación Primaria, de un municipio de la región de Vale do Taquari, Rio Grande do Sul. El cuestionario fue la acción inicial de un proceso de formación continua, con énfasis en actividades de investigación experimental en el área de las Ciencias Exactas. El enfoque cualitativo del estudio es socializar y discutir las concepciones de los participantes sobre la naturaleza de la ciencia y las actividades experimentales. A partir del análisis de las respuestas al cuestionario, es posible evidenciar una visión no constructivista de los docentes sobre ciencias y que pocas veces se proponen actividades experimentales en sus clases, principalmente por inseguridad. Admiten su limitación en relación a la inserción de nuevas prácticas de enseñanza en esta área, declaran que nunca han participado en una formación dirigida a la enseñanza de las Ciencias y refieren una preferencia por participar en formaciones donde se proponen actividades prácticas, que pueden llevarse al aula. Además, cuando se proponen actividades experimentales, generalmente tienen por objetivo probar o transmitir conocimientos relacionados con el contexto biológico. Estos aspectos pueden estar relacionados con la comprensión equivocada de los participantes sobre la naturaleza de la ciencia.

Palabras clave: Concepción. Naturaleza de la Ciencia. Actividades Experimentales. Formación Continua del Profesorado. Docentes de Educación Primaria.

1. Introdução

Compreende-se ciência como uma construção humana, movida pela curiosidade de compreender fenômenos do dia a dia, ela evolui devido os desafios que o ser humano se depara e busca explicações. Nessa perspectiva a ciência tem papel fundamental para evolução da sociedade. No entanto, no contexto escolar, ela parece assustar alguns alunos e até mesmo professores. Isso, inicia-se já no Ensino Fundamental e se dissemina no Ensino Médio, quando são abordados temas mais específicos de Biologia, Física e Química. Para Pietrocola (2009 p. 132) “muito das fobias de Ciências nas escolas advém do fato de a criação ter sido substituída nas aulas pela memorização” ou pela “matematização mecânica” de determinados fenômenos da natureza. Contudo, o autor ressalta que “sem criação não há emoções e resta apenas o arcabouço formal das atividades de ensino” (PIETROCOLA, 2009 p. 132). Assim, se constitui um contexto negativo das ciências, que parece perpassar de geração para geração.

Logo, parte desses alunos, quando adultos, se tornam docentes e o ciclo tende a ter continuidade, limitando planejar e problematizar o ensino de Ciências de forma mais ampla, aliado por exemplo a atividades experimentais investigativas. Estas, que têm se mostrado uma metodologia eficiente, no sentido de permitir ao aluno ser mais protagonista, reelaborar suas hipóteses, trabalhar em grupo, discutir e testar possibilidades em busca da solução de problemas. Sendo uma alternativa para estreitar a relação entre a natureza da ciência e o ensino de ciências.

Para Rosa, Darroz, Minosso (2019), os Anos Iniciais assumem um papel significativo na vida escolar das pessoas. Nessa etapa, as crianças desejam descobrir coisas novas, são intensamente curiosas e criativas. Essas características, segundo os autores, precisam ser observadas e cultivadas pelo professor, para serem transpostas à sua prática. Pois, além de ensinar a ler e a escrever, é necessário desenvolver e instigar (ou manter) “o pensamento crítico, questionador e observador das

crianças, particularmente vinculado e favorecido pela ciência. Portanto, cabe ao professor orquestrar um conjunto de ações que contemple conteúdos e possibilite o desenvolvimento de formas de pensamento”, favorecendo a formação das crianças (ROSA, DARROZ E MINOSSO, 2019 p. 185).

Ademais, ultrapassar certas barreiras e ampliar perspectivas é um processo delicado que exige do professor múltiplas interpretações, conhecimento e flexibilidade para possibilitar ao aluno compreender a Ciência em seus diversos aspectos sociais, culturais, tecnológicos, religiosos e políticos. Ainda mais diante da insegurança do professor dos Anos Iniciais em relação aos conhecimentos em Ciências que denota a fragilidade de seu processo de formação nesta área, como apontado no estudo de Rosa, Perez, Drum (2007). Os autores chamam a atenção para o fato de que conteúdos como os de Física, por exemplo, não são abordados nos cursos de formação e os professores acabam recorrendo a conhecimentos advindos de seu processo formativo na educação básica para ministrar suas aulas. Os autores frisam que neste processo, a física por exemplo “foi entendida como ciência de difícil compreensão, como coisa de cientista, de “louco”. Durante o período de escolarização, “normalmente o professor teve contato com a disciplina de forma extremamente dolorosa, não significativa para sua formação, causando lhe uma impressão que permanecerá presente por toda a sua vida, inclusive em sua atuação docente” (ROSA, PEREZ, DRUM, 2007 p. 367).

No estudo de SILVEIRA, et al. (2015), os autores pesquisaram sobre o significado atribuído à ciência por estudantes dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Os resultados apontam que suas compreensões são decorrentes, principalmente, do que lhes é atribuído pela mídia, pelo ambiente familiar ou pelo próprio conteúdo previsto no currículo escolar, com ênfase na Biologia. Os alunos participantes supervalorizam a ciência, o conhecimento científico e os cientistas, relacionam a ciência ao ambiente laboratorial e ao uso de

instrumentos mais técnicos, como vidrarias. A partir destas constatações, o estudo destaca a importância do professor abordar temas relativos às ciências de uma maneira crítica e social, fazendo uso de estratégias metodológicas e recursos didáticos que possibilitem (re) significações sobre a percepção de ciência para além do que é apresentado pelos meios de comunicação ou pelos documentos oficiais (SILVEIRA, et al. 2015). Em contrapartida a necessidade de uma postura mais abrangente dos professores, há o despreparo na formação dos docentes, em especial dos polivalentes, que têm em sua formação foco principal na alfabetização e matemática, se torna um dos fatores que fortalece uma concepção incoerente da natureza da Ciência, todavia limita suas ações de ensino. Como exemplo, o estudo de Harres (1999) frisa que pesquisas relacionadas à Concepção sobre a Natureza de Ciência (CNC), apontam que processos formativos em geral não têm propiciado uma reflexão crítica sobre as concepções epistemológicas e as suas implicações didáticas. Há um certo fracasso da formação inicial em promover melhorias na compreensão da CNC e das concepções didáticas decorrentes.

Em 1998, Bastos afirmou que o tradicional ensino de ciências, proposto na maioria das escolas de todo o mundo estava centrado no resultado final da atividade científica e não no processo de construção dos conhecimentos e este cenário parece ainda persistir nos tempos atuais em muitos contextos. Isto, contribui para consolidação de que a ciência é constituída unicamente por “cientistas” o que limita o papel do aluno a receptor de informações. Pesquisadores como Ledermann (1992); Abell, Smith (1994) afirmam que uma compreensão adequada da natureza da ciência é fundamental para a formação dos estudantes em todo e qualquer nível de ensino, e as concepções dos professores afetam suas práticas de ensino e conseqüentemente as concepções dos estudantes. Logo, acredita-se que uma postura mais rígida do professor para o ensino de ciências, se consolidou em sua caminhada formativa e está imbricada ao

significado que este profissional atribui à natureza do conhecimento científico e isso dificulta flexibilizar a forma como ensina ciência. Com base nisso, o objetivo deste estudo é socializar e discutir as concepções de professores, quanto a natureza da ciência e das atividades experimentais, bem como, a forma que as propõem nos Anos Iniciais. Para ter subsídios para atingir o objetivo proposto, buscou-se analisar as respostas à um questionário, respondido por 33 professores dos Anos Iniciais, acerca das quais este artigo é problematizado. Os dados apresentados são resultados iniciais de uma pesquisa de doutorado, que tem como um dos objetivos promover o desenvolvimento da CNC bem como das práticas de ensino dos professores dos Anos Iniciais, ao vivenciarem um contexto formativo com ênfase em atividades experimentais investigativas para o ensino de Ciências Exatas. Neste sentido, este artigo permite refletir sobre alguns paradigmas vinculados à ciência, a partir dos quais foi possível projetar ações para sanar possíveis lacunas.

2. Marco teórico

Num período de aceleradas transformações e avanços tecnológicos torna-se cada vez mais importante ter conhecimento sobre as Ciências, por ser um instrumento valioso para viver na sociedade moderna, que permite mudanças na qualidade da interação entre o ser humano e o espaço em que vive (ZANCUL, 2011). Da mesma forma, “Estudos de especialistas e as proposições curriculares oficiais têm defendido e ressaltado a relevância de se ensinar Ciências nos primeiros anos escolares” (ZANCUL, 2011 p. 63). Logo, têm-se dois focos importantes para serem refletidos, “a compreensão de ciência e como ensiná-la”.

Na perspectiva de Pauletti (2018 p. 24), a ciência deve ser vista como “livre de rótulos, passível de refutações e apresentada como inacabada; em processo de construção, no sentido de contribuir com a formação do sujeito com ênfase no caráter”, abrangendo o enfoque “[...] social da ciência e suas interações multidisciplinares com aspectos

sociais, políticos, históricos, econômicos e éticos, diferentemente do modismo do ensino do cotidiano que reproduz uma concepção de ciência pura e neutra” (CHASSOT, 2014 p. 72).

Apesar da constatação do predomínio da concepção empirista - indutivista, que é centrada na observação e no método científico entre os professores, Harres (1999 p. 202) cita algumas conclusões da pesquisa de Hashweh (1996), sobre professores construtivistas. Estes, “ênfatizam o papel do aluno na construção de conhecimento para entender o mundo e concebem que a função da ciência é desenvolver teorias para o melhor entendimento deste mundo”, tais profissionais adotam com maior frequência “estratégias que visam à mudança conceitual”, além de compreenderem o “desenvolvimento do conhecimento no nível individual e na ciência como um processo dinâmico de mudança conceitual”.

No mesmo artigo, Harres (1999) propõe uma revisão acerca de estudos que investigaram as CNC, sob a ótica de professores que atuam no contexto educacional. O autor destaca, portanto, as seguintes conclusões:

- professores de ciências (independente do nível de atuação e do tipo de instrumento utilizado para investigá-los) possuem, em geral, CNC inadequadas, próximas a uma visão empirico-indutivista;
- minoritariamente, especialmente quando a pesquisa propicia, pode-se encontrar concepções próximas a uma visão mais contextualizada e menos absolutista da ciência, embora distinta para diferentes aspectos;
- estratégias para mudança de CNC inadequadas podem ter sucesso se dedicarem atenção especial à história da ciência ou à sua natureza;
- tendências homogenizadoras de formação podem explicar que variáveis acadêmicas e de experiência não se relacionam com o nível das CNC dos professores (HARRES, 1999 p. 201).

A partir das constatações apresentadas, corroboramos com Harres (1999) quanto a

necessidade de avançar na questão da relação entre as CNC dos professores e as suas posturas didáticas, pois as CNC dos professores podem influenciar de fato nas CNC dos estudantes e porque as concepções do professor exercem um papel importante no comportamento docente e no ambiente da sala de aula. Para Brickhouse (1989) a visão dos professores sobre o conhecimento científico, tem um papel fundamental, uma vez que serão as suas visões e não a visão de especialistas e filósofos que serão implementadas em sala de aula.

Ciente do importante papel do professor, Zeichner (2003 p. 38) reflete sobre possibilidades de implementar melhorias no ensino e na CNC dos professores. Na sua visão, “os professores só passarão a ensinar de modo mais democrático e centrado no aluno, se viverem uma reorientação conceitual fundamental sobre o seu papel e sobre a natureza do ensinar e o aprender”. Portanto, a proposição de formações continuadas pode contribuir no desenvolvimento destes aspectos. Estas, de acordo com Tobin e McRobbie (1997), quando acompanham a prática do professor em seu dia-a-dia, enriquecem com detalhes este processo, complementam estas investigações com procedimentos que descrevem, com maior profundidade e de maneira contextualizada, as concepções dos professores.

Essa reorientação sobre a CNC perpassa por diferentes interpretações e no decorrer do tempo passou por significativas mudanças, das quais se destaca: a concepção racionalista, a concepção empirista e a concepção construtivista. Dentre as quais a construtivista tem se mostrado até então pertinente ao contexto atual. Nesta, a ciência é vista como “uma construção de modelos explicativos para a realidade e não uma representação da própria realidade” (CHAUÍ, 2000 p. 321). O autor conceitua o objeto uma construção lógico-intelectual e uma construção experimental, não espera, portanto, apresentar uma verdade absoluta e sim uma verdade aproximada que pode ser corrigida, modificada e até substituída por outra

mais adequada.

Apesar das tentativas para definir Ciências, “não há um consenso geral sobre o que é a ciência ou ainda não há uma formulação ‘fechada’ para um conceito de ciências” (BRICCIA, 2016 p. 114).

Contudo, Borges ressalta que:

É importante que no ensino, em todos os níveis, seja compreendido o caráter construído dos conceitos da Física, da Química e das demais ciências, percebendo qualquer ciência como construção. Sendo o conhecimento científico uma construção da mente, possibilitada pela confrontação com a realidade, as concepções prévias dos estudantes não devem ser desconsideradas na educação escolar (BORGES, 2008 p. 221).

De acordo com Moreira e Ostermann (1993 p. 109), a produção do conhecimento científico, enfatizado por Borges (2008), deve ser entendido como “uma atividade, essencialmente, humana (com todas as implicações que isso possa ter) caracterizada por uma permanente interação entre pensar, sentir e fazer”.

Para Borges (1996 p. 68), as disciplinas que compõem a ciência “não devem ser desvinculadas da prática do ensino e da pesquisa e precisam ser trabalhadas dialogicamente, considerando as ideias prévias dos alunos como ponto de partida”. Nesse viés, as atividades investigativas de ensino, em especial as experimentais, se apresentam como uma possibilidade para conectar o professor a uma concepção de natureza científica mais flexível.

A pesquisa de Zancul (2011), aponta que a utilização de atividades experimentais, ainda são pouco desenvolvidas na escola e que precisam ser incentivadas. De acordo com Lorenzato (2010 p. 81) “a descoberta é fundamental no ensino, [...] quando o aluno consegue fazer descobertas, surge o gosto pela aprendizagem”, além disso, as atividades experimentais promovem as criações, que atuam tanto na área afetiva como cognitiva de quem as pratica. Para o referido autor, esse pode não ser o caminho mais veloz e fácil para o ensino, mas é o mais eficaz para a aprendizagem, pois “quando vivenciamos a descoberta estamos aprendendo a pensar” (LORENZATO, 2010 p. 82). Nessa perspectiva, Oliveira (2016), frisa a

importância dessa metodologia nos Anos Iniciais.

As aulas de ciências, para os primeiros anos do ensino fundamental, devem prever atividades problematizadoras para que os alunos possam sentir-se desafiados a procurar soluções, levantar hipóteses, discutir suas ideias com seus pares e professores e também registrar por escrito suas impressões sobre a experiência vivida. (OLIVEIRA, 2016 p. 63).

As atividades experimentais também perpassam por diferentes possibilidades de abordagem, entre elas, a demonstrativa, a verificativa e a investigativa. Esta última, significativa para problematizar o ensino das Ciências com viés construtivista.

Suart define atividades experimentais investigativas como:

Aquelas atividades nas quais os alunos não são meros espectadores e receptores de conceitos, teorias e soluções prontas. Pelo contrário, os alunos participam da resolução de um problema proposto pelo professor ou por eles mesmos; elaboram hipóteses; coletam dados e os analisam; elaboram conclusões e comunicam os seus resultados com os colegas. O professor se torna um questionador, conduzindo perguntas e propondo desafios aos alunos para que estes possam levantar suas próprias hipóteses e propor possíveis soluções para o problema (SUART, 2008 p. 27).

Nesse processo, os alunos são protagonistas, estimulados a explicar fenômenos usando suas próprias palavras. Ao professor, cabe contextualizar o tema, relacionando um fenômeno real a um experimento, vídeo ou animação, além de estimular e organizar a discussão de ideias dos alunos diante das diferentes respostas que irão surgir, além de mediar as discordâncias entre as previsões/hipóteses e os resultados alcançados a partir da atividade experimental realizada (SANTOS, SASAKI, 2015).

Diante das reflexões tecidas, corroboramos com Pietrocola (2001), ao destacar que o conhecimento na área científica é importante, pois a sociedade está alicerçada nos conhecimentos científicos e tecnológicos. Além disso, “o cotidiano de hoje oferece inúmeros desafios ao entendimento que podem ser melhor enfrentados com o domínio de conhecimento científico[...], ser alfabetizado científica e tecnicamente é uma necessidade do cidadão moderno” (p. 15). Tal aspecto também é

ênfatisado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017):

Em um mundo repleto de informações de diferentes naturezas e origens, facilmente difundidas e acessadas, sobretudo, por meios digitais, é premente que os jovens desenvolvam capacidades de seleção e discernimento de informações que lhes permitam, com base em conhecimentos científicos confiáveis, investigar situações-problema e avaliar as aplicações do conhecimento científico e tecnológico nas diversas esferas da vida humana com ética e responsabilidade (BNCC, 2017 p. 558).

Ademais, apesar da importância do conhecimento científico, Pietrocola (2001 p. 16) aponta que “a ciência escolar parece muito distante deste ideal” e, portanto, cabe debruçar-se na busca por potencializar o ensino de Ciências desde o início da vida escolar. Certos de que há uma relação próxima entre atividades de ensino e concepção da natureza científica, considera-se que o professor ao ensinar por meio da metodologia investigativa, amplia a compreensão sobre a natureza da ciência e ao ter uma compreensão mais ampla sobre esse aspecto, o ensino construtivista tende a se tornar algo mais natural.

3. Metodologia de pesquisa

Tendo em vista o objetivo proposto, optou-se por uma pesquisa de cunho qualitativo, pois tem-se o intuito de interpretar os significados atribuídos pelos sujeitos às suas respostas em uma realidade socialmente construída, através da observação participativa, isto é, o pesquisador estar inserido no contexto de estudo. As principais características de uma pesquisa qualitativa, segundo Bogdan, Biklen (1994), são: ser descritiva, os pesquisadores terem interesse e atribuírem significado pelo processo e não apenas pelo resultado da pesquisa, os mesmos fazem uma análise de forma indutiva, a fonte de dados é o ambiente natural do pesquisador e este é instrumento chave para o desenvolvimento do trabalho.

Participaram deste estudo, um grupo de 33 professores dos Anos Iniciais, que atuam em 7 escolas distintas, de um município da região do Vale do Taquari, RS. Escolheu-se este nível de ensino, pois considera-se que experiências

construtivas devam ocorrer desde os primeiros anos de escolarização, para que os alunos desenvolvam a curiosidade e o gosto pelas ciências.

O instrumento de coleta de dados, para escrita desse artigo, foi um questionário com três perguntas abertas que demandaram dos professores respostas descritivas. Este, foi entregue impresso e foi respondido a punho, de forma individual e presencialmente. O intuito deste recurso foi compreender as concepções iniciais dos professores, acerca de ciência e atividades experimentais, bem como tentar uma aproximação a forma como desenvolvem seu ensino, e assim, nortear o planejamento de uma futura formação continuada, a este público, no intuito de problematizar algumas lacunas.

Na sequência, é apresentada a análise dos dados a partir de subsídios da análise textual discursiva, que prevê desafiar os pontos de vista do pesquisador a partir de perspectivas de outros sujeitos envolvidos na pesquisa, incluindo autores de produções anteriores sobre o mesmo tema (MORAES, GALIAZZI, 2013). Vale ressaltar que foram utilizadas aproximações simplificadas da análise textual discursiva, um conjunto mínimo de bases para estruturar e sustentar formalmente a análise dos resultados. De acordo com isso, esta análise está embasada nos registros escritos dos professores. O recurso, nuvem de palavras, foi utilizado para discutir o panorama geral entre as respostas, que representam suas ideias comuns e distintas. A partir de um olhar sensível a isto, acompanha uma discussão com base no referencial teórico estudado. Ademais, excertos das respostas são descritos entre aspas e em itálico sem identificação dos professores.

4. Resultados

A análise dos dados ficou centrada nas respostas dos professores às seguintes perguntas: O que você compreende por Ciências? O que você entende por atividades experimentais? Caso realize, quais atividades experimentais você costuma explorar com seus alunos? No decorrer da análise, descreve-

sobre a possibilidade de pesquisar na internet, para responder. De modo geral, apontam para uma visão não construtivista de ciência, indo de encontro à visão de Chauí (2000) discutida no referencial teórico. A ciência é considerada para maioria dos professores respondentes, como “o estudo de uma ou mais disciplinas ou áreas de conhecimento que estuda tudo ou quase tudo”.

Alguns professores apresentam indícios de uma visão menos pragmática sobre ciência: “uma possibilidade de criar relações entre a vida, o mundo, a natureza”; “o estudo de fenômenos naturais, sociais e culturais através de observações, experimentos e análises”; “descobertas, comprovações e explicações”. Ainda assim, são concepções sutis, as quais espera-se que a formação pretendida, permita-os repensar e reelaborar, para que passem a considerar a ciência como um processo racional em constante construção, em que qualquer ser humano, movido pela curiosidade, busca compreender e explicar fenômenos, a partir de diferentes interações com o meio. Com isso, a ciência evolui, modifica constantemente as relações e as convicções, num movimento contínuo.

Em relação à segunda pergunta, sobre a compreensão acerca de atividades experimentais,

o esquema da Imagem 2 nos dá uma visão geral das palavras que os professores associam a atividades experimentais, sendo que aquelas em maior destaque foram mais vezes mencionadas.

De modo geral as atividades experimentais foram mencionadas por 20 professores como atividades práticas, outros 12 respondentes as relacionam ao ato de experimentar. De modo geral, as atividades experimentais são compreendidas como “atividades práticas, com uso de material concreto com finalidade de testar ou comprovar algo”. Essa resposta se aproxima a ideia central de muitos outros professores. Geralmente associam as atividades experimentais com a manipulação de material concreto, como uma possibilidade de comprovar uma teoria considerada cientificamente correta. Respostas como: “atividades que possibilitam o aluno trabalhar na prática o que aprende em teoria”; “atividades práticas, atividades para comprovar algo”; “Entendo como atividades práticas de experiência da qual já temos certeza do resultado e fizemos para a criança compreender melhor o conceito do objeto estudado”, reforçam a uma visão não construtivista.

Corroborar-se com Rosa, Perez, Drum (2007) que as atividades experimentais não podem ser usadas apenas para testar ou transmitir conhecimentos,



Imagem 2. Palavras recorrentes à pergunta: O que você entende por atividades experimentais?

mas sim favorecer a observações, discussões e interações entre os sujeitos, estimulando a vontade por aprender. Na Figura 2, as palavras com maior destaque foram mencionadas mais vezes entre as respostas, em ordem decrescente as palavras “teste” e “testado” aparecem na terceira colocação, sendo citadas em 7 das respostas. Isso permite evidenciar a relação estabelecida pelos professores entre atividade experimental e o ato de testar algo, fator fortemente atrelado às atividades experimentais verificativas. Nessa classificação, os alunos geralmente têm participação manipulativa dos materiais para verificar a validade de alguma lei, ou os limites de validade de modelos. Essas atividades possibilitam o trabalho em grupo e o desenvolvimento da capacidade de efetuar generalizações de modo a tornar o ensino mais realista, evitando erros conceituais (ARAUJO, ABIB, 2003). A ciência explorada nessa semelhança é vista por Bassoli (2014 p. 585) como “infalível, dogmática, baseada em verdades absolutas, as quais os alunos deverão “desvelar” por meio do “Método Científico”. Nessa perspectiva há um modelo a ser seguido e sabe-se onde o aluno irá chegar, evita-se eventuais desvios no percurso, o que limita a imaginação e criação, e a ciência é vista como algo pronto e definitivo.

Já no trecho descrito “fizemos para a criança”, o professor indica para o ensino por meio de atividades experimentais demonstrativas. Nessa perspectiva, as atividades geralmente são conduzidas inicialmente pelos professores, e em alguns casos, os alunos repetem os procedimentos. Em estudo publicado, Gaspar, Monteiro (2005) consideram como atividade experimental de demonstração, aquelas que possibilitam apresentar fenômenos e conceitos, cuja explicação se fundamente na utilização de modelos físicos e priorize a abordagem qualitativa. Nessa perspectiva, são vinculados os equipamentos à explicação do professor e oportunizado aos alunos momentos para reflexão sobre os fenômenos apresentados, não se limitando à apresentação ilustrativa dos equipamentos. Esse tipo de atividade

pode ser classificado em aberta ou fechada sendo que a segunda priva as interações entre os alunos e entre eles e os objetos. Malheiros (2016 p. 110) frisa que há uso equivocado do termo “trabalho experimental” e “experiência”, muitas atividades são avaliadas como tal, sem na verdade, o serem. A confusão e a não separação clara entre os termos, pode estar levando diversos autores a analisar que qualquer experiência seja avaliada como trabalho experimental”.

Poucos professores apresentam respostas mais abertas quanto a compreensão das atividades experimentais: “são atividades que procuram encontrar novos caminhos ou reforçar novas ideias”; “são atividades que nos fazem compreender a partir da prática o conhecimento a ser desenvolvido”; “Atividade que permite o aluno interagir com o objeto de estudo”; “Uma atividade que você tenta fazer com seus alunos e não sabe se ela vai ou não dar certo”. Estes relatos indicam para a incerteza dos resultados, para a busca de conhecimento por meio da interação. Concepções estas, se aproximam ao ensino investigativo, “essa perspectiva de ensino proporciona ao aluno, além da aprendizagem de conceitos e procedimentos, o desenvolvimento de diversas habilidades cognitivas e a compreensão da natureza da ciência” (ZOMPERO, LABURU, 2011). Nesse sentido Rosa, Rosa, Pecatti enfatizam que “a utilização de um método rigoroso no laboratório didático vem sendo questionada por pesquisadores ao mostrarem que isso acaba por distorcer o real propósito da inclusão dessas atividades no processo ensino-aprendizagem” (2007 p. 266).

Entre as respostas dos professores, três deles mencionam palavras como: “hipóteses, conhecimentos prévios e conhecimentos trazidos”. Estes conceitos, fundamentais para o ensino investigativo, que tem entre outras finalidades, “o desenvolvimento de habilidades cognitivas nos alunos, a realização de procedimentos como elaboração de hipóteses, anotação e análise de dados e o desenvolvimento da capacidade de argumentação” (ZOMPERO, LABURU, 2011

p. 73). Os referidos autores enfatizam que em uma proposta investigativa “deve haver um problema para ser analisado, a emissão de hipóteses, um planejamento para a realização do processo investigativo, visando a obtenção de novas informações, a interpretação dessas novas informações e a posterior comunicação das mesmas” (ZOMPERO, LABURÚ, 2011 p. 74). Ainda em relação às hipóteses, Carvalho et al. (1998 p. 20) complementam que “a principal função das experiências é, com a ajuda do professor e a partir das hipóteses e conhecimentos anteriores, ampliar o conhecimento do aluno sobre os fenômenos naturais e fazer com que ele as relacione com sua maneira de ver o mundo”.

As respostas à terceira pergunta disposta no questionário, (caso realize, quais atividades experimentais você costuma explorar com seus alunos?), indica para a pouca ênfase dada a essa estratégia de ensino. De modo superficial, os professores relataram quais atividades experimentais realizam, sem especificar como as problematizam. A maioria citou uma ou duas atividades que já propôs em sala de aula, como por exemplo: usar o computador; softwares; jogos de matemática; filtração da água; ditado; conversas sobre curiosidades; crescimento de plantas; cronometragem; receitas. Três deles afirmaram não realizar atividades experimentais e dois não responderam a essa questão, o que indica para não utilização dessa estratégia de ensino.

Diante da análise às respostas apresentadas é visível que o significado de atividades experimentais não é algo claro a esse público e reafirma-se à relevância de propor formações a este público alvo, de modo a ampliar o leque de possibilidades e abordagens destes professores para o ensino de ciências, visto que eventualmente ou não propõem atividades experimentais, com foco na Matemática, Física e Química. Essa carência, segundo um dos professores participantes, está vinculada “a insegurança em relação aos conteúdos e a própria forma de conduzir as atividades”, o que indica para a necessidade de continuidade

na formação desses professores. Quanto a insegurança, Lorenzato (2010) afirma que isso faz parte do contexto de quem quer arriscar fazer algo novo e para conseguir superar o medo é preciso além do conhecimento “ter atitude, gostar daquilo que faz, fazer com emoção” e lembrar que o “professor representa muitas vidas” (LORENZATO, 2010 p. 128).

Para auxiliar e fortalecer o professor, entende-se que é preciso ampliar e qualificar a oferta de formações voltadas ao ensino de ciências, visto que de modo geral os professores relataram nunca terem participado de uma formação com este foco, geralmente as formações são dialogadas e voltadas para alfabetização e matemática. Além disso, acredita-se na importância de a formação continuada ocorrer preferencialmente em ambiente de trabalho, com apoio ao professor desde o planejamento até o desenvolvimento das atividades, para que se sinta mais confiante para propor algo novo, de forma independente. Apesar da mudança gerar possíveis desconfortos, pois há inúmeros impasses que parecem bloquear o percurso do professor, ainda assim, a vontade de mudança existe por parte de alguns e, portanto, é preciso desafiá-los e auxiliá-los a inovar em sala de aula.

5. Considerações finais

Para inferir algumas considerações a este estudo, é retomado o objetivo traçado, que implica em socializar e interpretar as respostas dos 33 professores que responderam ao questionário prévio, acerca da natureza da ciência e das atividades experimentais. A partir da análise às respostas, foi possível identificar uma visão limitada por parte dos professores em relação a natureza do conhecimento científico e atividades experimentais.

Os professores apresentaram conhecimentos restritos acerca das diferentes formas de problematizar atividades experimentais, aqueles que propõem algum tipo de atividade experimental de ciências, ainda estão distantes de serem investigativas, seguindo um padrão de verificação

ou demonstração. Ficou evidente que o ensino de ciências segue focado no contexto biológico e pouco priorizado nos Anos Iniciais.

Quanto a Concepção sobre a Natureza de Ciência, apesar de haver entre as respostas termos que apontam para uma visão construtivista, a maioria dos professores têm uma perspectiva restrita sobre ciência. Esse tema, parece não ser refletido no contexto educacional e, portanto, os professores se mostraram inseguros para responder aos questionamentos e conseqüentemente seguem a reproduzir um ensino padronizado que limita a construção de conhecimentos por parte dos alunos. Ademais, alguns professores demonstram interesse por inovar suas práticas e aprender mais sobre essas temáticas, já outros parecem satisfeitos com suas ações e concepções.

Considera-se fundamental que os professores reflitam sobre o papel das ciências bem como repensem sobre formas de ensinar e aprender, visto que isso é um processo cíclico, geralmente complexo, atrelado às suas crenças que perpassam por gerações e limitam suas ações em sala de aula.

As reflexões tecidas neste estudo nos remetem a necessidade de possibilitar aos professores interessados, momentos de discussão teórica e realizar ações práticas sob perspectiva construtivista, bem como oportunidades de aprimorar seus conhecimentos físicos e químicos pouco explorados na formação inicial.

A partir dos dados apresentados, pretende-se propor um processo formativo para sanar algumas das lacunas apresentadas e, ao término deste, reaplicar este questionário com os professores para verificar os impactos da formação continuada proposta, visto que esta será problematizada por meio de atividades experimentais investigativas.

6. Referências

- ABELL, S.K.; SMITH, D.C. What is science? Preservice elementary teacher's conceptions of nature of science. **International Journal of Science Education**, Inglaterra, vol. 16, n. 4, pp. 475-487. 1994. <https://doi.org/10.1080/0950069940160407>.
- ARAÚJO, M. S. T. de; ABIB, M. L. V. dos S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 25, n. 2, pp. 176-194. 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbef/v25n2/a07v25n2.pdf>>. Acesso em: 22 set. 2020.
- BASSOLI, F. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções. **Ciência Educação**, Bauru, v. 20, n. 3, pp. 579-593. 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v20n3/1516-7313-ciedu-20-03-0579.pdf>>. Acesso em: 22 jul. 2020.
- BASTOS, F. **História da ciência e ensino de biologia**: a pesquisa médica sobre a febre amarela. 212 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Traduzido por: ALVAREZ, M. J.; SANTOS, S. B.; BAPTISTA, T. M. Porto Editora, Porto: Portugal, 1994.
- BORGES, R. M. R. Repensando o Ensino de Ciências. In: MORAES, R. (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências**: reflexões epistemológicas e metodológicas. 3. ed. EDIPUCRS. Porto Alegre: Brasil, 2008. pp. 209-230.
- BORGES, R. M. R. **Em debate**: cientificidade e educação em ciências. SE/CECIRS, Porto Alegre: Brasil, 1996.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_20dez_site.pdf. Acesso em: 22 de ago. 2020.
- BRICCIA, V. Sobre a natureza da ciência e o ensino. In: CARVALHO, A. M. P de. (Org.). **Ensino de Ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. Cengage Learning. São Paulo: Brasil, 2016. pp. 111-127.
- BRICKHOUSE, W. Teacher's beliefs about the nature of Science and their relationship to classroom practice. **Journal of Teacher Education**, v. 41, n. 3, pp. 53-62. 1989.
- CARVALHO, A. M. P de; *et al.* **Ciências no Ensino**

- Fundamental:** O conhecimento físico. 1. ed. Scipione. São Paulo: Brasil, 1998.
- CHASSOT, A. **Alfabetização científica:** questões e desafios para a educação. 6. ed. Ijuí. Unijuí: Brasil, 2014.
- CHAUÍ, M. **Convite a Filosofia.** Ed. Ática, São Paulo: Brasil, 2000.
- GASPAR, A; MONTEIRO, I. C de C. Atividades experimentais de demonstrações em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotsky. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 10, n. 2, pp. 227-254. 2005.
- HARRES, J. B. S. Uma revisão de pesquisas nas concepções de professores sobre a natureza da ciência e suas implicações para o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 4, n. 3, pp. 197–211. 1999. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/603/pdf>>. Acesso em 22 ago. 2020.
- LEDERMANN, N. G. Student's and teacher's conceptions of the nature of science: a review of the research. **Journal of Research in Science Teaching**, vol. 29, n. 4, pp. 331-359. 1992.
- LORENZATO, S. **Para aprender matemática.** Autores Associados, 3ª ed. 2010
- MALHEIRO, J. M. da S. Atividades experimentais no ensino de ciências: limites e possibilidades. **Actio**, Curitiba, v. 1, n. 1, pp. 108-127. 2016.
- MORAES, R.; GALIAZZI, C. Metamorfoses Múltiplas: emergências incertas e inseguras no caminho da análise textual discursiva. MORAES, R.; GALIAZZI, C. **Análise textual discursiva.** 2ª ed. Ijuí. Unijuí: Brasil, 2013. pp. 163 - 192.
- MOREIRA, M.A.; OSTERMANN, F. Sobre o ensino do método científico. **Cad.Cat.Ens.Fís.**, v. 10, n. 2, pp.108-117. 1993. Disponível em: <<https://goo.gl/ZWVJ5G>> Acesso em: 12 out. 2020.
- OLIVEIRA, C. M. A. de. O que se fala e se escreve nas aulas de Ciências? In: CARVALHO, A. M. P de. (org.). **Ensino de Ciências por investigação:** condições para implementação em sala de aula. Cengage Learning. São Paulo: Brasil, 2016. pp. 63-75.
- PAULETTI, F. **A pesquisa como princípio educativo no ensino de ciências:** concepções e práticas em contextos brasileiros. 133p. Tese do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. PUCRS, Porto Alegre, 2018.
- PIETROCOLA, M. Construção e realidade: o papel do conhecimento físico no entendimento do mundo. In: **Ensino de Física:** conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora. ed. da UFSC Florianópolis: Brasil, 2001. pp. 9-32.
- PIETROCOLA, M. Curiosidade e imaginação os caminhos do conhecimento nas ciências, nas artes e no ensino. In: CARVALHO, A. M. P. de. (Org.). **Ensino de Ciências:** unindo a pesquisa e a prática. Cengage Learning. São Paulo: Brasil, 2009. p. 119-134.
- ROSA, C. W. da; ROSA, A. B. da; PECATTI, C. Atividades experimentais nas séries iniciais: relato de uma investigação. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias.** Vigo, v. 6, n. 2, pp. 263-274. 2007.
- ROSA, C. W.; PEREZ, C. A. S.; DRUM, C. Ensino de física nas séries iniciais: concepções da prática docente. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 12 n. 3, pp. 357-368. 2007.
- ROSA, C. T. W.; DARROZ, L. M.; MINOSSO, F. B. Alfabetização científica e ensino de ciências nos anos iniciais: concepções e ações dos professores. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Curitiba, v. 12, n. 1, pp. 182-202, 2019. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/7530>>. Acesso em: 2 abr. 2021.
- SANTOS, R. J. dos, SASAKI, D. G. G. Uma metodologia de aprendizagem ativa para o ensino de mecânica em educação de jovens e adultos. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 37, n. 3, pp. 1-9, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1806-11172015000300506&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 12 out. 2020.
- SILVEIRA, L. B. B. et al. Percepções de estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental sobre ciências naturais. **Revista Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, Bogotá, v. 10, n. 2, pp. 73-87, 2015. doi: 10.14483/udistrital.jour.gdla.2015.v10n2.a5.
- SUART, R. C. **Habilidades cognitivas manifestadas por alunos do ensino médio de química em atividades experimentais investigativas.** 218 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Instituto de Física, Instituto de Química, Faculdade de Educação e

Instituto de Biociências. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

TOBIN, K.; MCROBBIE, C.J. Beliefs about the nature of science and the enacted science curriculum. **Science & Education**, v. 1, n. 6, pp. 355-371. 1997.

ZANCUL, M. C. de S. Ensino de Ciências e a Experimentação: Algumas reflexões. In: PAVÃO, A. C.; FREITAS, D. de. (Orgs.). **Quanta ciência há no ensino de ciências**. EdUFSCar. São Carlos: Brasil, 2011. pp. 63-68.

ZEICHNER, K. M. Formando professores reflexivos para a educação centrada no aluno: possibilidades e contradições. In: BARBOSA, R. L. L. (Org.). **Formação de educadores: desafios e perspectivas**. Editora UNESP, São Paulo: Brasil, 2003. pp. 35-56. Disponível em: <<https://goo.gl/xAXCfe>>. Acesso em: 23-10-2020.

ZÔMPERO, A. F. LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: Aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.13, n.3, pp. 67-80. 2011.

