

AS COMPETÊNCIAS E HABILIDADES NECESSÁRIAS AO ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Camila de Jesus Oliveira (IC) e Paulo Fraga da Silva (Orientador)

Apoio: PIBIC Mackenzie

RESUMO

As Ciências da Natureza e sua cultura estão entre os direitos de aprendizagem para Educação Infantil definidos pela Base Nacional Comum Curricular, que visa dar oportunidade para a criança exercitar a curiosidade intelectual, explorar as culturas em suas diversas modalidades, expressar seus pensamentos através de suas opiniões, descobertas, questionamentos e hipóteses. Por tanto, é importante que o professor de Educação Infantil conheça as competências e habilidades pertinentes ao Ensino de Ciências. Assim, esta pesquisa, de caráter exploratório, buscou conhecer as habilidades e competências necessárias aos docentes para o Ensino de Ciências e identificar a partir do “pensar” docente em seus planejamentos, as dificuldades encontradas nas teorias que embasam suas ações. No estudo, utilizamos a Base Nacional Comum Curricular (2018) e autores como Carvalho (2013); Geraldini (2017), Harlan e Rivkin (2002); Pizarro e Lopes Junior (2015); Sasseron e Carvalho (2011); Scarpa e Campos (2018). Para coleta de dados, foi utilizado um questionário no formato online, disponível no mês julho de 2021, exclusivamente para docentes que atuam ou já atuaram com Educação Infantil. Neste foi apresentada uma situação hipotética de condução de experimento científico, para conhecer como cada participante abordaria o ciclo investigativo. Conseguimos, assim, identificar dificuldades relacionadas a algumas habilidades e competências. Destes resultados emergiram novas perguntas que têm como objetivo levar a reflexão sobre os processos formativos iniciais e continuados para que os conhecimentos para o Ensino de Ciências sejam apreendidos no sentido de incorporá-los à prática efetiva no ambiente escolar.

Palavras-chave: Ciências por investigação. Habilidades docentes. Educação Infantil.

ABSTRACT

Natural Sciences and its culture are among the learning rights for Early Childhood Education defined by the Base Nacional Comum Curricular, which aims to give children the opportunity to exercise their intellectual curiosity, explore cultures in their various modalities, express their thoughts through their opinions, discoveries, questions and hypotheses. Therefore, it is important for the Early Childhood Education teacher to know the skills and abilities relevant to Science Teaching. Thus, this research, of an exploratory nature, sought to know the skills and competences needed by teachers for Science Teaching and to identify, from the “thinking” of the teacher in their planning, the difficulties found in the theories that support their actions. In

the study, we used the Base Nacional Comum Curricular (2018) and authors such as Carvalho (2013); Geraldini (2017), Harlan and Rivkin (2002); Pizarro and Lopes Junior (2015); Sasseron and Carvalho (2011); Scarpa and Campos (2018). For data collection, an online questionnaire was used, available in July 2021, exclusively for teachers who work or have already worked with Early Childhood Education. In this, a hypothetical situation of conducting a scientific experiment was presented, in order to know how each participant would approach the investigative cycle. Thus, we were able to identify difficulties related to some skills and competences. From these results, new questions emerged that aim to lead to reflection on the initial and continued formative processes so that knowledge for Science Teaching is apprehended in order to incorporate them into effective practice in the school environment.

Keywords: Science by investigation. Teaching skills. Child Education.

1. INTRODUÇÃO

A motivação para realização do presente trabalho surgiu a partir de observações realizadas no ambiente escolar durante o percurso ao longo do curso de Pedagogia, especificamente no período de estágio supervisionado obrigatório, onde foi possível verificar dificuldades apresentadas pelos professores na articulação das várias teorias com a prática escolar, teorias estas, desenvolvidas em seu percurso na formativo. O quadro torna-se ainda mais dificultoso diante das mudanças ocorridas em nossa legislação, que, embora busquem o aperfeiçoamento de nosso sistema de ensino, como assim se propõe a Base Nacional Comum Curricular, é inegável o fato de que muitos docentes apresentem dificuldades de abordar metodologias que cumpram bem o papel na tarefa de alcançar os objetivos educacionais.

Dentre estes objetivos, está o de ensinar ciências de maneira que o aluno possa ter sua curiosidade estimulada, assim como o exercício da reflexão, do pensamento crítico, da investigação e análises para a formulação de hipóteses e busca de resolução de problemas (BRASIL, 2018). Conforme preconiza a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é direito do aluno, desde a Educação Infantil, o acesso a esses saberes. Sendo assim, para que o Ensino de Ciências ocorra de maneira satisfatória nas escolas, são necessárias aos professores algumas competências e habilidades, dentre elas, a capacidade de articular teoria à prática na realidade escolar.

Desta forma, é de suma importância que o professor de Educação Infantil necessite não apenas conhecer as competências e habilidades pertinentes ao Ensino de Ciências, mas apreendê-los no sentido de incorporá-los à sua prática efetiva no ambiente escolar. Por estas razões, esta pesquisa teve como objetivo geral identificar na atuação dos professores de Educação Infantil as competências e habilidades pertinentes ao Ensino de Ciências por investigação, e, através de perguntas, conhecer um pouco do “pensar docente” para proporcionar uma reflexão da formação inicial e continuada do magistério, importantes para o aperfeiçoamento docente e contribuir em pesquisas futuras que busquem solucionar eventuais dificuldades apontadas nesta pesquisa.

Como uma das contribuições esperadas, o presente estudo busca fornecer importantes subsídios para a abordagem do Ensino de Ciências por investigação, especialmente na Educação Infantil, na medida em que se possa identificar as dificuldades dos professores em desenvolvê-la no próprio ambiente escolar reconhecidamente complexo. Uma vez identificadas as possíveis dificuldades, proporcionar uma reflexão sobre a formação inicial e continuada dos professores, sua importância para o aperfeiçoamento docente e

contribuir em pesquisas futuras que busquem solucionar eventuais dificuldades apontadas nesta pesquisa.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A Ciência, na busca por explicar o mundo em que vivemos, movida pela curiosidade humana, incansável em suas buscas, é uma grande contribuidora da produção de conhecimento e cultura. Ao olharmos para a escola, seu objetivo não é formar cientistas, mas “permitir que os alunos possam entender o mundo discutindo e compreendendo os fenômenos científicos e tecnológicos” (CARVALHO, 2007, p. 28) preparando o cidadão para o mundo de forma crítica e consciente.

Contudo, o que encontramos nas escolas se distancia em muito deste propósito, pois é um ensino que não desperta a curiosidade, que obriga o aluno a memorizar conceitos já comprovados, leis, fórmulas, sem questionamento, ou a utilizarem, quando possível, experimentos que se assemelham a “receitas”, que não servem para resolver problemas, ou buscar explicações. Segundo Carvalho (2007), existe uma dicotomia entre o que é Ciências e o que é ensinado em sala de aula.

Esta dicotomia é reforçada ao analisarmos um importante documento para a educação em nosso país, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que possui caráter normativo, tendo por objetivo assegurar as aprendizagens essenciais para os alunos de todas as etapas da educação básica. Nela encontram-se listadas dez competências gerais, que, juntas buscam desenvolver habilidades, conhecimentos, atitudes e valores. Dentre as dez competências, podemos destacar a segunda, que diz:

2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas (BRASIL, 2018, p. 9).

Este exercício a favor da curiosidade não é exclusivo de apenas uma fase da educação básica, mas deve ser almejado e trabalho desde a Educação Infantil, que envolve crianças de zero a 5 anos e 11 meses. Para esta etapa, a BNCC relaciona direitos de aprendizagem e desenvolvimento na Educação Infantil, dentre estes, destacamos dois:

- Explorar movimentos, gestos, sons, formas, texturas, cores, palavras, emoções, transformações, relacionamentos, histórias, objetos, elementos da natureza, na escola e fora dela, ampliando seus saberes sobre a cultura, em suas diversas modalidades: as artes, a escrita, **a ciência** e a tecnologia.
- Expressar, como sujeito dialógico, criativo e sensível, suas necessidades, emoções, sentimentos, **dúvidas, hipóteses, descobertas, opiniões, questionamentos**, por meio de diferentes linguagens (BRASIL, 2018, p.38, grifo nosso).

A Educação Infantil deve ter intencionalidade educativa e proporcionar à criança pequena a construção de conhecimento através de ações que permitam explorar o mundo físico e social, conhecer a si e ao outro, bem como a relação com a natureza, a cultura e a produção científica. Este contato acontece dentro de sua própria rotina, nos cuidados pessoais, nas brincadeiras, nas literaturas que o adulto lhe traz, nas interações, na experimentação com os mais variados materiais.

A escola de Educação Infantil deve permitir e promover momentos de observação, manipulação de objetos, de investigação, exploração, levantamento de hipóteses e de busca de informações que possam saciar sua curiosidade, que deve ser valorizada. Estes momentos acontecem, também, em imersões culturais e ensinam a criança a compreender o que faz parte de sua própria rotina.

Com estes objetivos em mente, na busca por formas de trabalho que possam garantir às crianças pequenas estes direitos, encontramos no ensino de ciências por investigação uma adequada abordagem. É uma abordagem que tem como princípio geral que o currículo inclua aspectos da natureza, assim como o envolvimento dos estudantes em todas as etapas investigativas; levantamentos de dados; construção de testes e hipóteses (DUSCHL, 1986; DEBOER, 2006; SASSERON, 2013 apud GERALDINI, 2017). Desta forma, uma de suas principais características é uma aprendizagem ativa.

O trabalho com o aluno, muitas vezes se inicia com a busca por respostas às questões ou resolver problemas – desafios – que podem ser experimentais ou não e devem ser contextualizados socialmente (CARVALHO, 2013). Estas questões podem ser levantadas pelos próprios alunos, ou pelo professor que possui um papel mediador e problematizador (SCARPA; SILVA, 2013 apud GERALDINI, 2017). É um caminho para a alfabetização científica.

Este é um desafio ao estudante, que segundo Geraldini (2017, p. 10), envolve por meio de diversas ações de “resolução de problemas; levantamento e análise de dados; construção de afirmações baseadas em evidências; comunicação e debate de resultados; além da promoção do desenvolvimento das habilidades argumentativas”. É um modelo de trabalho que exige do aluno um protagonismo ao se envolver em todas as etapas.

Sendo assim, é uma abordagem que dá condições de proporcionar o desenvolvimento da criatividade e imaginação, das descobertas, do exercício de reflexão, do levantamento de dúvidas, hipóteses, opiniões, questionamentos, exercício da curiosidade natural, investigação e, conseqüentemente a alfabetização científica, uma vez que, segundo Pizarro e Lopes Junior (2015), esta pode ocorrer em qualquer idade e em qualquer nível de ensino.

Encontramos, também, nos estudos de Scarpa e Campos (2018), um importante material sobre o ensino de ciências. As autoras nos mostram que anteriormente os conteúdos conceituais eram mais privilegiados nesta área e as práticas serviam apenas para estimular o aluno em sua participação nas aulas e comprovação dos conceitos estudados. No entanto, muitas mudanças ocorreram no ensino de ciências, principalmente quanto aos seus objetivos atualmente voltados ao estudo de como os conceitos foram construídos, buscando uma compreensão dos processos investigativos.

Esta nova abordagem permitiu desenvolver em sala de aula um trabalho que torna compreensível aos alunos as características da investigação científica e permite a alfabetização científica, que, segundo Sasseron e Carvalho (2011), apresenta três eixos envolvendo: a compreensão básica de termos, conceitos e conhecimentos; da natureza das ciências e de seus fatores éticos e políticos; das relações que existem entre ciência, sociedade, meio ambiente e tecnologia. Esta alfabetização científica permite compreender o que é ciência, como as investigações são realizadas, a construção dos raciocínios e das explicações, sendo fundamental trabalhar estes eixos de forma equilibrada.

Como forma de trabalho que privilegie os conceitos já expostos até aqui, Scarpa e Campos (2018, p. 30) também elegem o ensino de ciências por investigação como uma excelente abordagem de trabalho, constituída por “[...] estratégias didáticas que buscam envolver ativamente os alunos em sua aprendizagem, por meio da geração de questões e problemas nos quais a investigação é condição para resolvê-los [...]”.

Muitas formas podem conduzir o trabalho investigativo em sala de aula, sendo uma delas o chamado ciclo investigativo (SCARPA e CAMPOS, 2018) que acontece em fases, sendo estas: orientação, onde busca-se provocar a curiosidade dos alunos e buscar temas a serem estudados; conceitualização, em que ocorre o levantamento teórico/conceitual; investigação, para coleta de dados e que relaciona-se com o teste das hipóteses; interpretação dos dados, para tentativa de explicar os dados coletados; conclusão, onde os alunos construirão as explicações e seus posicionamentos sobre a questão investigada; discussão, onde acontece a apresentação dos resultados.

Conhecendo os benefícios do ensino de ciências por investigação e suas possíveis formas de trabalho, é preciso compreender que, no ambiente escolar, para que isto ocorra, são necessárias importantes habilidades dos professores, que segundo Carvalho (2007) podemos elencar como sendo:

- Habilidade de provocar a argumentação em sala de aula. É através da exposição argumentativa de ideias que os alunos constroem explicações dos fenômenos e desenvolvem o pensamento racional.

- Habilidade de transformar a linguagem cotidiana em linguagem científica. Esta requer uma atenção especial por parte do docente para que, ao ensinar a linguagem científica, não reprima o aluno, mas é um processo que precisa ser feito com naturalidade.
- Habilidade de introduzir os alunos nas linguagens matemáticas – tabelas, gráficos, equações. Em ciências, apenas as linguagens oral e escrita não suprem as necessidades representativas dos resultados.

Fundamental, também, no Ensino de Ciências na Educação Infantil, segundo Harlan e Rivkin (2002), é a capacidade de fazer perguntas. Tanto docentes, quanto alunos, precisam aprender a realizar perguntas úteis para gerar respostas apropriadas para alcançar os objetivos. Estas perguntas podem ser divergentes ou convergentes. As divergentes instigam a descoberta, fazem previsões, podem assegurar a compreensão, funcionam como um catalisador e estimulam o pensamento criativo. As convergentes são capazes de direcionar a atenção, realizar a recordação temporal de uma sequência e promover a recapitulação de condições anteriores. Cada fase do processo investigativo é beneficiada por um tipo de pergunta, assim é imprescindível saber diferenciá-las e aplicá-las.

Cabe ressaltar que, estas habilidades, embora muito importantes não são suficientes, é preciso que o professor saiba criar condições e mediar situações para seus alunos se desenvolverem. Neste sentido, tal formação constitui-se como objeto que o presente trabalho pretendeu investigar.

3. METODOLOGIA

O presente estudo pode ser caracterizado como pesquisa exploratória e descritiva de caráter qualitativo. Suas características permitem também apontar para um estudo etnográfico, pois pretende compreender o significado que têm as ações e os eventos para as pessoas ou os grupos estudados (ANDRÉ, 1999).

Para alcançar os objetivos empreendidos, inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico sobre o Ensino de Ciências por Investigação para que suas metodologias e formas de trabalho ficassem bem esclarecidas, fornecendo informações necessárias para conhecer de maneira mais aprofundada a formação docente para a Educação Infantil, as quais permitiram uma compreensão dos conhecimentos necessários ao trabalho nesta etapa da educação.

Com suficiente compreensão do que envolve o trabalho de Ensino de Ciências por Investigação e das características docentes pertinentes a esta etapa educacional, a próxima

fase de pesquisa envolveu a identificação dos procedimentos didático-pedagógicos de docentes, atuantes na Educação Infantil. Assim, foi apresentada, através de um formulário online, a descrição de um experimento passível de ser aplicado em sala de aula.

Para envio dos formulários foi solicitado à gestão de 46 escolas localizadas em cidades do interior de São Paulo, que repassassem aos seus professores o formulário, ficando explícito que o *link* de acesso poderia ser compartilhado entre os docentes livremente durante o período determinado para sua aplicação. Pretendeu-se que os formulários fossem respondidos por 15 professores atuantes na Educação Infantil.

O formulário com o questionário emergiu a partir do estudo dos referenciais teóricos, os quais serviram como categorias de análises. Este ficou disponível para coleta de respostas durante 30 dias e, após este período, deu-se a fase de análise, na qual o levantamento bibliográfico serviu de referencial diante do pensar docente. O questionário continha 5 perguntas para caracterização do perfil docente, a apresentação de 1 experimento de ciências e, na sequência, 7 perguntas específicas sobre o ensino de ciências com base no experimento, sendo 6 com opções de respostas fechadas e 1 com resposta aberta. Foi ressaltado que não havia resposta correta ou errada, mas que o objetivo do formulário era conhecer como o professor planeja, executa e entende o momento de aplicação de uma atividade científica. Cabe destacar que nas perguntas fechadas, as alternativas, estavam relacionadas às categorias de análise.

Aqui cabe destacar que a escolha por um formulário online ocorreu devido a pandemia de COVID-19, que impossibilitou uma observação em sala de aula, que era o planejamento inicial da pesquisa. Assim, o meio eletrônico não apenas viabilizou a pesquisa, como conseguiu resguardar seus participantes – pesquisadora e voluntários – com as medidas sanitárias preventivas necessárias ao momento pandêmico.

3.1 Questões éticas

Atendendo aos procedimentos éticos da pesquisa, esta foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética, tendo os professores participantes, todos voluntários, manifestando a sua voluntariedade e disposição de participação por meio eletrônico, selecionando a opção de aceitação no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido incorporado ao formulário online utilizado para coleta dos dados deste estudo. Foram fornecidas todas as informações necessárias para que a participação de todos pudesse ser consciente, esclarecida e livre; foram, ainda, respeitados os valores culturais, sociais, morais e religiosos dos participantes, indivíduos e comunidade, procurando-se assim, evitar qualquer constrangimento em sua participação. O procedimento de aplicação do questionário pode acarretar riscos mínimos,

como certa fadiga ou desconforto ao participante. Neste caso, ele poderia interromper ou desistir do preenchimento do questionário. Os participantes, ao final do estudo, foram informados sobre os principais resultados e conclusões obtidas através de e-mail fornecido no preenchimento do formulário online utilizado na pesquisa.

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

A pesquisa objetivava alcançar 15 respondentes para a análise e elaboração dos resultados, no entanto, foram obtidas 7 respostas, o que equivale a 46,6% da meta. Este é um dado que encontra entre suas principais razões o cenário atual em que a pesquisa se efetivou, durante a pandemia de COVID-19. Em conversa telefônica com alguns professores, estes relataram que, de forma generalizada, os docentes encontravam-se com um grande desgaste mental, emocional e físico, provocados pelas estendidas jornadas de trabalho utilizando meios eletrônicos – computadores, celulares, *tablets* – elaborando formas de atingir os objetivos educacionais em meio a um cenário novo, desafiante e estressante.

Estes docentes estavam sobrecarregados tanto de trabalho, como de estudo, uma vez que foi necessário aprender a utilizar recursos tecnológicos e metodologias que muitos desconheciam. Este desgaste provocou, conforme relatos, um certo tipo de aversão a atividades eletrônicas, não havendo interesse, nem disposição para preencher formulários online, sendo justamente o meio de coleta de informações desta pesquisa.

Entre os docentes que se voluntariaram participar, temos um perfil de 100% de mulheres; idades entre 34 e 50 anos; pedagogas; 46,6% com formações de pós-graduação; com tempo total de docência entre 10 e 24 anos; tempo de atuação especificamente na Educação Infantil de 1 a 21 anos, com experiência em escolas particulares e/ou públicas.

A experiência apresentada no formulário online, que objetivava criar uma condição hipotética em sala de aula, foi adaptada de Sherwood; Williams; Rockwell (1997):

Quadro 1 - Experimento

<i>Atividade científica “Ora vê, ora não vê”</i>
Objetivos: desenvolver e aprimorar o conceito de permanência; conhecer o conceito de solução.
Materiais necessários: copos transparentes, água potável, colheres e substâncias comestíveis para misturar, como: açúcar, sal, amido de milho, farinha de trigo.
Desenvolvimento: realizar as misturas, uma por vez, para a criança perceber como água tem capacidade de dissolução e como a presença das substâncias podem, ou não, serem percebidas, como no caso de se ficar transparente ao dissolver o sal e não ficar transparente ao dissolver a farinha.

Fonte: elaborado pela autora

Na sequência foram apresentadas sete perguntas, que analisaremos a seguir.

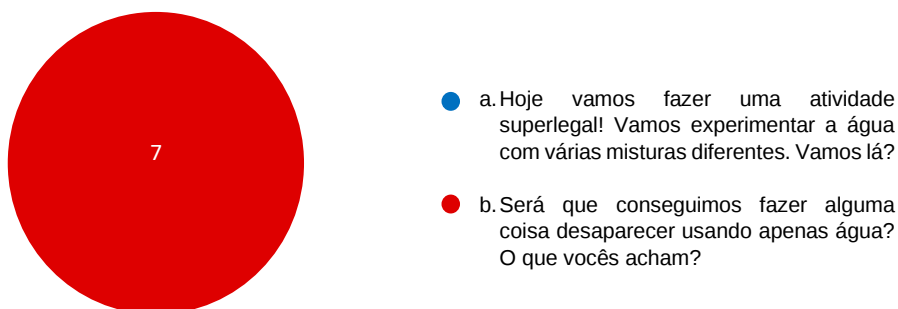
Primeira pergunta: “Enumere, de 1 a 8, a ordem das fases da aula, que de acordo com seu entendimento, poderia ser utilizada por um professor(a) para realizar a atividade: () Provocar a curiosidade dos alunos sobre o tema a ser estudo. () Verificar as hipóteses das crianças sobre o assunto. () Realizar um levantamento teórico/conceitual sobre o tema e atividade científica a ser realizada. () Discutir e trocar as opiniões e impressões formadas entre todos. () Preparar o ambiente físico e separar os materiais. () Realizar as misturas. () Deixar os alunos construírem as explicações e seus posicionamentos sobre a questão investigada. () Explicar os conceitos que envolvem a atividade para as crianças.”

Através desta pergunta, foram apresentadas aos docentes as diferentes fases que podem conter a condução de um processo investigativo utilizando um experimento. Saber organizar uma sequência para conduzir a atividade reflete-se diretamente o aproveitamento dos alunos. Segundo Scarpa e Campos (2018) a organização do ciclo investigativo, além de envolver os alunos e torná-los mais participativos, auxilia e facilita o trabalho do professor. É um momento de preparo da estrutura física, organização procedimental e, inclusive, preparo afetivo.

No entanto, esta que seria uma das perguntas mais importantes do questionário, foi a que mais as docentes apresentaram dificuldade, sendo a numeração realizada de uma maneira que não permitiu a compreensão de uma sequência lógica e completa, impossibilitando a análise e, assim, invalidando a questão. Em todas as respostas não houve a utilização das numerações de 1 a 8 como solicitado, mas a repetição de numerações para fases diferentes, como se algumas delas acontecessem simultaneamente. Ou mesmo, talvez não tenha havido a compreensão do objetivo da pergunta.

Segunda pergunta: “Qual pergunta o(a) professor(a) poderia utilizar na fase: Provocar a curiosidade dos alunos sobre o tema a ser estudado?”

Gráfico 1 – Respostas da segunda pergunta



Fonte: elaborado pela autora

Esta pergunta está relacionada a fase de orientação que tem a capacidade de provocar a curiosidade e promover o engajamento dos alunos. Ela pode ser realizada através de um

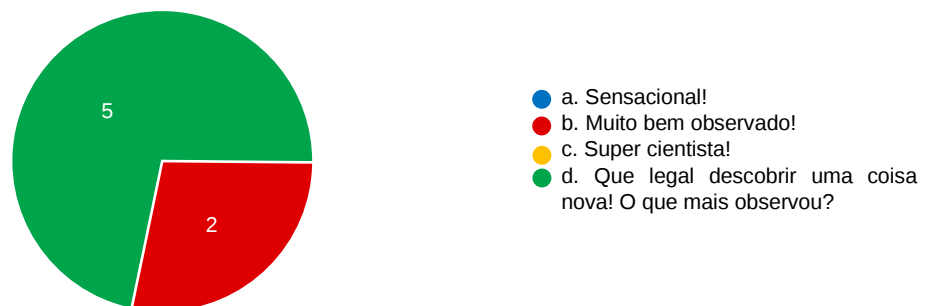
tema dado pelo professor ou questionamentos feitos pelos próprios alunos a partir de fatos, notícias, acontecimentos, rotinas, ou qualquer outro meio que se relacione de alguma forma com a vida dos alunos para iniciar o que posteriormente será a conceitualização.

É auxiliada pelo uso de perguntas divergentes, ou seja, aquelas que podem levar a muitos caminhos, permitem muitas hipóteses, que conseguem derivar para outras perguntas, sendo ideais para instigar descobertas. No caso de crianças pequenas, estas podem ficar escritas em lugares visíveis durante todo o tempo do processo investigativo para auxiliá-los (HARLAN; RIVKIN, 2002).

Na pergunta elaborada para o formulário, a questão “a” correspondia a uma pergunta convergente e sem o objetivo de estimular a curiosidade. Já a questão “b” é uma pergunta divergente com o foco de estimular a curiosidade. Todas as docentes selecionaram a opção “b”, evidenciando a competência para diferenciar e estimular os alunos de forma instigante.

Terceira pergunta: “Após uma das crianças perceber que o açúcar, ou sal, por exemplo, não sumiu, mas se misturou a água, o que o professor(a) pode dizer ao aluno(a)?”.

Gráfico 2 – Respostas da terceira pergunta



Fonte: elaborado pela autora

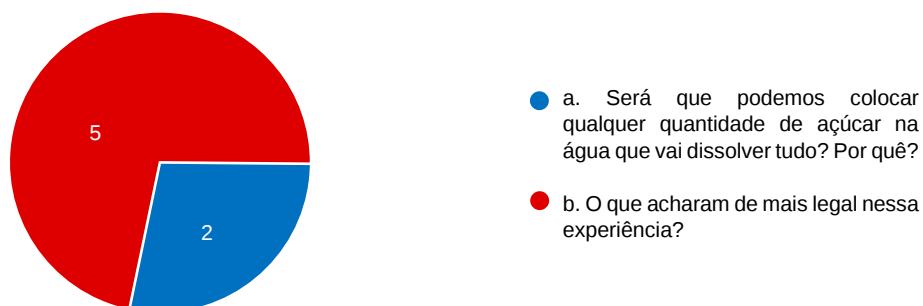
Através desta pergunta, podemos verificar diferentes tipos de encorajamentos, o automático e o autêntico. Saber valorizar e estimular os alunos em suas tentativas, acertos e fracassos, faz parte do trabalho docente. Estimular o aluno diante do fracasso para que ele não desista, pode ser muito mais eficiente do que fazer muitos elogios. A valorização das tentativas é diferente de elogiar e promove resultados diferentes, como a persistência versus o desânimo, diante da dificuldade (Harlan; Rivkin, 2002). Elogios exagerados ou em demasia, podem ter um efeito negativo no processo de aprendizagem. No entanto, estimular através de um elogio sincero e que, preferencialmente, tenha agregado algum estímulo que mostre a real conquista, pode ser muito mais benéfico.

As opções de respostas “a” e “c” são consideradas encorajamentos automáticos, ou seja, aqueles que podem ser exagerados, sem observação real do que foi feito e sem estimular novas tentativas ou reflexões. As opções de respostas “b” e “d” são consideradas encorajamentos autênticos, aqueles em que o docente demonstra ter prestado atenção no

aluno, em sua realização e busca estimular novas tentativas e reflexões. E mesmo entre estas duas opções podemos fazer uma distinção, sendo que a alternativa “b” pode ser classificada como um elogio sincero e a alternativa “d”, entre todas as opções, aquela que apresenta todas as características, tanto de elogio, como para promoção de engajamento, instigando novos questionamentos, reproblematicando a questão. As docentes voluntárias da pesquisa demonstraram a competência para usar de encorajamento autêntico ao selecionarem apenas as opções “b” e “d”.

Quarta pergunta: “Na fase: Deixar os alunos construírem as explicações e seus posicionamentos sobre a questão investigada. Qual pergunta o professor(a) poderia utilizar?”.

Gráfico 3 – Respostas das quarta pergunta



Fonte: elaborado pela autora

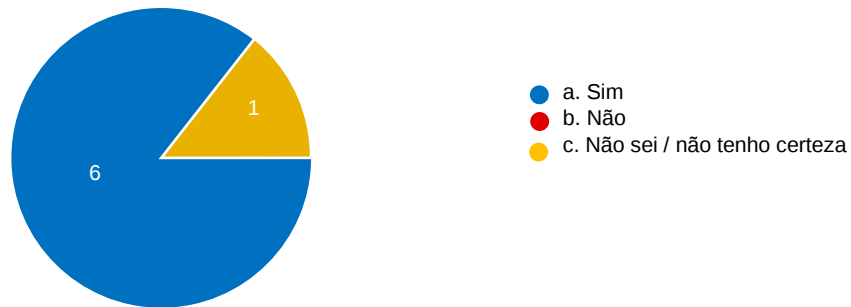
A quarta pergunta está relacionada a habilidade de provocar a argumentação em sala de aula. Esta é uma fase difícil de ser trabalhada e requer do docente que ele dê oportunidade para os alunos levantarem suas ideias, suposições, hipóteses de maneira que se sintam confortáveis e seguros, sem receio de falarem o que realmente pensam (CARVALHO, 2013). É nesta fase também, que os alunos podem tomar consciência de suas próprias ideias e encontram a oportunidade de praticar as linguagens científicas que estão aprendendo, aplicar novas palavras. No entanto, o docente, assim como os alunos, também precisa se sentir seguro na abordagem do conteúdo, estar bem-preparado quanto ao processo investigativo e saber lidar com as situações e novos encaminhamentos que possam surgir. Um docente não preparado pode não se sentir confiante para instigar os alunos a novas descobertas. Não é preciso que o docente saiba todas as respostas, mas que saiba conduzir as descobertas que ele mesmo fará junto com os alunos.

Mais uma vez nos deparamos com a importância de saber utilizar as perguntas certas no momento certo. A opção de resposta “a” corresponde a uma pergunta de caráter argumentativo/investigativo. A opção “b” corresponde a uma pergunta de opinião/impressão. As duas perguntas são válidas e importantes, no entanto, aqui a escolha está relacionada a habilidade necessária para promover argumentação, o que é a finalidade da pergunta “a”. Como apresentado no gráfico 3, cinco docentes apontaram a pergunta que direciona para

opiniões, e, apenas duas professoras escolheram a que promove argumentação e investigação, demonstrando uma dificuldade para diferenciar estes tipos de perguntas e o que elas podem promover, ou, de acordo com Carvalho (2013), talvez possa evidenciar certa insegurança para desenvolver novos encaminhamentos.

Quinta pergunta: “Você acredita que é possível transformar a linguagem cotidiana em linguagem científica para crianças na Educação Infantil?”.

Gráfico 4 – Respostas da quinta pergunta

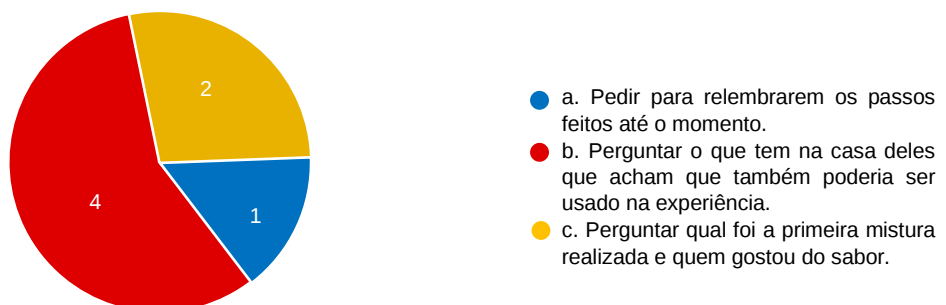


Fonte: elaborado pela autora

Diferente das outras perguntas, esta não se relacionou com a experiência, mas procurou conhecer de maneira mais direta o que pensam as docentes sobre a possibilidade de ensinar crianças pequenas a linguagem científica. A habilidade de transformar a linguagem cotidiana em linguagem científica requer do docente um cuidado especial na escolha das linguagens em sala de aula, para que, ao incorporar novas expressões e termos, não reprima os alunos de se expressarem da maneira que pensam e conseguem (CARVALHO, 2013). Os termos devem aparecer e serem introduzidos com naturalidade. De maneira promissora, vemos que as docentes, em sua maioria, acreditam nesta possibilidade, tendo apenas uma selecionada a opção “não sei/não tenho certeza”.

Sexta pergunta: “Supondo que durante a experiência as crianças se distraiam, como o professor pode chamar a atenção delas?”.

Gráfico 5 – Respostas da sexta pergunta



Fonte: elaborado pela autora

Nesta questão nos deparamos com o uso de perguntas convergentes e divergentes no momento adequado, considerando que cada uma produz diferentes conduções no processo investigativo. Considerando o objetivo de atrair a atenção e evitar a dispersão dos alunos, a pergunta convergente possui essa capacidade direcionativa. As alternativas “a” e “c” correspondem a ações convergentes. A opção “b” promove uma ação divergente e de previsões e suposições, que neste caso, levaria às crianças a direcionar em uma questão que não tem o foco na sala de aula e levantaria direcionamentos diferentes e agitação, uma vez que todos deveriam ter a chance de falar e discutir possibilidades. Para trazer foco, uma ação convergente delimita e direciona a atenção a pontos específicos. Nesta pergunta a alternativa divergente obteve a maioria das respostas, o que pode demonstrar uma dificuldade por parte dos professores para distinguir estes direcionamentos.

Sétima pergunta: “Como alunos da Educação Infantil poderiam registrar a experiência?”.

Quadro 2 – Respostas da sétima pergunta

Docente	Resposta
Docente 1	As experiências poderiam ser registradas através de pequenos vídeos ou mesmo ser solicitado para a família o material necessário com antecedência. Por exemplo: na aula online, eles realizaram juntos a experiência cada um na sua casa, podendo concretizar e formular suas próprias perguntas e respostas, onde o professor é o mediador não trazendo as respostas prontas, mas criando possibilidades para ocorrer a aprendizagem.
Docente 2	Oralmente e a professora faz um texto coletivo, com desenhos e fotos
Docente 3	Acredito que dependendo da turma, poderia ser através da escrita; ou ainda dependendo da turma através de desenhos; ou solicitando que as crianças relatem toda a experiência com o professor como escriba.
Docente 4	Através do desenho.
Docente 5	Através de ilustração
Docente 6	Através de desenhos, escrita espontânea das substâncias utilizadas na mistura.
Docente 7	Desenhando e colorindo. E para os alunos que estão em fase alfabética, escrever palavras simples.

Fonte: elaborado pela autora

Esta pergunta foi a única com resposta aberta e se relaciona com a habilidade de introduzir os alunos nas linguagens matemáticas – tabelas, gráficos, equações, utilizando assim representações gráficas e visuais para expandir as capacidades de registro, pois apenas o registro escrito e a linguagem oral não são suficientes na comunicação de resultados científicos. Para o docente, conhecer diferentes habilidades de comunicação no ensino permite empregar de forma cooperativa e especializada as linguagens (CARVALHO, 2002).

As crianças pequenas são muito familiarizadas com desenhos e representações artísticas, sendo uma prática incorporada a suas rotinas, como bem demonstrada através das

respostas das voluntárias, onde é possível observar também o emprego das linguagens orais e escritas. No entanto, a linguagem científica é uma grande oportunidade de trabalho cooperativo/especializado das representações matemáticas, sendo esta já muito empregada nas produções e trabalhos desenvolvidos na área. Desta forma, a criança aprende que há uma construção daquela representação, todo um processo que culminou em, por exemplo, um gráfico, trazendo significado e as auxiliando nas futuras decodificações dessas representações.

Nas respostas das voluntárias vemos uma incorporação da ideia de representação gráfica através de desenhos, com um destaque para a “Docente 1”, que traz a cultura digital já presente fortemente em nossa sociedade, incorporando-a como recurso metodológico mediado pela família. Tanto o desenho, como o recurso de vídeo mostram uma compreensão da necessidade de expandir as formas de registro, no entanto, nenhuma apresentou as linguagens matemáticas como alternativa. Esta, talvez, se dê pela complexidade de se trabalhar de forma interdisciplinar e/ou uma necessidade de uma capacitação continuada quanto ao Ensino de Ciências.

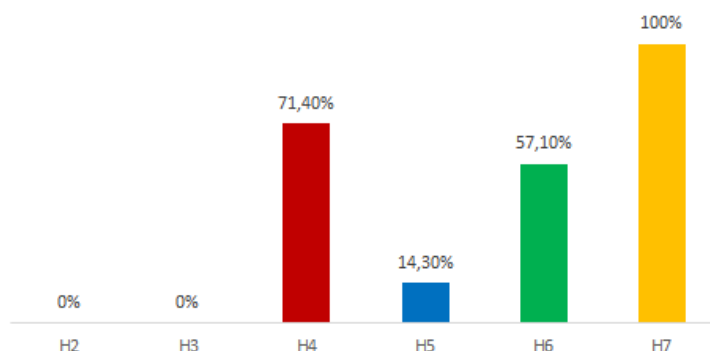
Após conhecer cada uma das perguntas utilizadas na pesquisa, podemos agrupá-las da seguinte forma, relacionando-as às habilidades e competências:

Quadro 3 – Relação entre as perguntas e as habilidades e competências

Pergunta	Habilidade/Competência
P1 – Enumere, de 1 a 8, a ordem das fases da aula, que de acordo com seu entendimento, poderia ser utilizada por um professor(a) para realizar a atividade.	(H1) Organizar o ciclo investigativo.
P2 – Qual pergunta o(a) professor(a) poderia utilizar na fase: Provocar a curiosidade dos alunos sobre o tema a ser estudado?	(H2) Provocar curiosidade e engajamento.
P3 – Após uma das crianças perceber que o açúcar, ou sal, por exemplo, não sumiu, mas se misturou a água, o que o professor(a) pode dizer ao aluno(a)?	(H3) Encorajar de forma autêntica.
P4 – Na fase: Deixar os alunos construírem as explicações e seus posicionamentos sobre a questão investigada. Qual pergunta o professor(a) poderia utilizar?	(H4) Provocar argumentação.
P5 – Você acredita que é possível transformar a linguagem cotidiana em linguagem científica para crianças na Educação Infantil?	(H5) Ensinar linguagem científica.
P6 – Supondo que durante a experiência as crianças se distraiam, como o professor pode chamar a atenção delas?	(H6) Utilizar perguntas divergentes e convergentes.
P7 – Como alunos da Educação Infantil poderiam registrar a experiência?	(H7) Introduzir linguagem matemática/gráfica.

Fonte: elaborado pela autora

Para auxiliar na compreensão e leitura das informações, podemos quantificar as dificuldades encontradas:

Gráfico 6 – Nível de dificuldade

Fonte: elaborado pela autora

O gráfico 6 nos mostra o nível das dificuldades apresentadas apenas nas questões de 2 a 7, já que a primeira precisou ser invalidada. Cabe ressaltar, também, que estas se referem exclusivamente ao planejamento de ações em uma situação hipotética, o que nos permite pensar no saber teórico quanto ao Ensino de Ciências na Educação Infantil. Este tipo de preparo deve fornecer subsídios para que os docentes sejam capazes de atuar com segurança, promovendo os direitos de aprendizagem previstos na BNCC, onde seus alunos possam exercitar a curiosidade intelectual, explorar as culturas em suas diversas modalidades, entre elas as ciências e expressar seus pensamentos através de suas opiniões, descobertas, questionamentos, hipóteses.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conhecer, dentro dos processos formativos dos docentes que atuam na Educação Infantil, as necessidades de aprofundamento de teorias, é muito importante, pois estas embasarão os planejamentos e práticas em sala de aula. Assim, para além da formação inicial, é preciso uma formação continuada que não apenas atualize o docente, mas o capacite melhor nas diversas áreas pelas quais perpassa sua atuação, principalmente quando falamos da Educação Infantil, pois nesta fase são profissionais polivalentes os responsáveis pelo ensino.

É exigido destes profissionais que: dominem diferentes áreas do conhecimento, saibam articular a teoria à prática, estejam atualizados quanto às práticas formativas, trabalhem de forma interdisciplinar, entre outras exigências. No entanto, para isso, é necessário um olhar atento para suas necessidades e suas dificuldades, suas capacidades e qualidades, para que as primeiras sejam supridas e as segundas sejam reconhecidas e reforçadas.

Sabemos e reconhecemos a complexidade do ambiente escolar e a necessidade de saber articular a teoria à prática docente, sendo este a motivação inicial da presente pesquisa. Pensar se a prática estaria sendo prejudicada por falta de conhecimento teórico é um importante ponto inicial. Por isso, no intuito de contribuir nos processos formativos, esta pesquisa se propôs a identificar pontos de atenção para que, desta forma, as informações aqui contidas, deem base tanto a outras pesquisas, como para aqueles que atuam diretamente na elaboração e execução das formações relativas ao magistério.

Diante das descobertas aqui apresentadas, novos questionamentos surgem e podemos nos perguntar: qual a origem das dificuldades encontradas? Como podemos solucioná-las? Quais os reflexos delas em sala de aula? Como se relacionam com os outros saberes? São questionamentos que merecem atenção e esperamos que possam incitar novas pesquisas para que haja um aumento na qualidade educacional em nosso país.

6. REFERÊNCIAS

ANDRÉ, M. E. D. A. **Etnografia da prática escolar**. 3.ed. Campinas: Papirus, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, Consed, Undime, 2018.

CARVALHO, A. M. P. **O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas**. In: Anna Maria Pessoa de Carvalho. (Org.). Ensino de Ciências por Investigação. 1ed.São Paulo: Cengage Learning, 2013, v. 1, p. 1-20

CARVALHO, A. M. P. **Habilidades de Professores Para Promover a Enculturação Científica**. Revista Contexto & Educação, 22(77), 2013, 25-49. Disponível em: <<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/1084>>. Acesso em: 27 fev. 2020.

GERALDINI, A. M. **Relações entre os graus de abertura de atividades investigativas e o desenvolvimento de argumentos por estudantes do ensino fundamental**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. Disponível em: <<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81133/tde-05072018-132257/en.php>>. Acesso em: 08 out. 2019.

HARLAN, J. D.; RIVKIN, M. S. **Ciências em educação infantil: uma abordagem integrada**. 7 ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PIZARRO, M. V; LOPES JUNIOR, J. **Indicadores de alfabetização científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais**. 2015. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, 2015. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/66/42>>. Acesso em: 09 out. 2019.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P de. **Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica**. Investigações em Ensino de Ciências, v.16, n.1, p.59-77, 2011.

SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. **Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação**. Estud. av., São Paulo, v. 32, n. 94, p. 25-41, 2018.

SHERWOOD, E. A.; WILLIAMS, R. A.; ROCKWELL, R. E. **Mais ciências para crianças**. Lisboa: Instituto Piaget, 1997.

Contatos: mil.joliveira@gmail.com (IC) e paulofragadasilva@gmail.com (Orientador)