



Produção de Problemas para a Educação Básica em um curso de mestrado profissional

Mara Elisângela Jappe Goi¹ Pesquisador (PQ)*; Fabiane Inês Menezes de Oliveira Borba² (PQ) *maragoi28@gmail.com.br

^{1,2}Unipampa - Av. Pedro Anunciação, s/nº - Vila Batista - Caçapava do Sul - RS - CEP: 96570-000

Palavras-Chave: Formação de professores, Ensino de Ciências, Educação Básica.

Área Temática: Formação de professores.

RESUMO: Este trabalho tem por objetivo relatar a produção de problemas que foi realizada durante um curso de mestrado profissional de Ensino de Ciências em uma universidade pública federal do Estado do Rio Grande do Sul, RS, por uma mestranda, professora de Ciências da Natureza. Foram organizados blocos de problemas da área de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental, Anos Finais, sendo que um destes blocos foi implementado no contexto escolar e os demais estão disponíveis em um e-book para serem utilizados por professores de Ciências da Natureza da Educação Básica. A análise de dados foi realizada de forma qualitativa a partir da classificação de Watts (1991), Pozo e Crespo (1998). Por meio da análise percebeu-se que os problemas são qualificados e mostraram potencial para serem implementados na Educação Básica a partir de uma perspectiva investigativa.

INTRODUÇÃO

Tem crescido o número de publicações que admitem a importância da aproximação entre as metodologias ativas com o domínio do Ensino de Ciências. Pensando nisso, é necessário investir nessa aproximação de forma que possam proporcionar melhorias, facilitando o dia a dia em sala de aula promovendo um ensino de qualidade, almejando estudantes interessados e capazes de resolverem os problemas cotidianos relacionando-os com o que aprendem na escola. Nesse contexto, uma mestranda de um Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências de uma universidade pública Federal do Estado do RS produziu blocos de problemas visando articular a Experimentação à Resolução de Problemas favorecendo a contextualização do conteúdo por meio do ensino investigativo. Assim, esta experiência didática pode servir de subsídio para suas futuras aulas de Ciências Naturais, auxiliando na construção de habilidades, formação de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais dos estudantes.

O trabalho investigativo, na concepção de Sasseron (2015) é ter um problema que deve ser solucionado, bem como as condições para resolvê-lo. Neste sentido, à abordagem investigativa proposta neste material didático pode ser o caminho que ao ser trilhado pelos estudantes os levarão a ter um contato direto com a experimentação e a Resolução de Problemas, objetivando que estes alunos possam solucionar problemas em diferentes situações e relacioná-los com o seu meio social, tendo



oportunidade de aplicar Ciência no meio em que vivem, de forma ética e transformadora do ambiente político, econômico e social.

De acordo com Pozo (1998), ensinar a resolver problemas, independente da área de conhecimento, significa ressaltar o ensino dos procedimentos e o papel fundamental do professor no incentivo à criação de estratégias de solução de problemas por parte dos alunos. Nesta perspectiva, a solução de problemas deveria ser constituída enquanto um conteúdo necessário às diversas áreas curriculares (POZO, 1998). Uma vez empregada, esta metodologia promove uma aptidão por parte dos alunos na busca de estratégias adequadas para soluções de problemas, tanto em questões escolares quanto em problemas da realidade cotidiana.

O problema pressupõe a discussão entre os alunos, o levantamento de questões e a vontade de descobrir algo relevante sobre seu cotidiano. Estes participam de forma colaborativa em uma construção de conhecimento, tomando decisões, analisando e avaliando a informação para compreender e resolver o problema (CHIN; CHIA, 2004). Assim, deve-se levar em consideração o tipo de problema que pode ser aplicado no contexto escolar. Neste viés, a literatura vem produzindo diferentes classificações para os problemas¹.

Utilizar a experimentação articulada à Resolução de Problemas pode ser uma estratégia potencializadora para trabalhar na escola. A experimentação como metodologia para o Ensino de Ciências vem ao encontro dos documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que orientam a observação e experimentação como estratégias para buscar informações em um contexto de problematizações (BRASIL, 2000). Corroborando com o que determinam as Diretrizes, muitos autores defendem a experimentação como prática para o Ensino de Ciências, assim como alguns a consideram o melhor caminho para que a aprendizagem aconteça, pode-se considerar que parte significativa dos

¹ Watts(1991) classifica de acordo com uma taxionomia dicotômica, sendo ela: i-aberto-fechado: aberto permite ao resolvidor chegar a várias soluções, fechado permite uma solução ;ii-formal-informal: formal foi previamente pensado e, normalmente, é apresentado com uma formulação desejada; o informal não tem uma formulação escrita, é pouco claro e surge a partir de contextos de discussões; iii-curricular-não curricular: curriculares são oriundos dos conteúdos da escola ou presentes em tarefas escolares; os não-curriculares são aqueles que não necessitam de conteúdos estabelecidos pela escola para que sejam solucionados. iv-livre-orientado: livre é aquele que, durante a resolução, não ocorre nenhum tipo de ajuda nem orientação; o orientado é aquele que inclui assessoria, diálogo, reflexões durante a sua resolução. v-dado-apropriado: dado é aquele que estudante não participa da escolha e da formulação; o problema apropriado é aquele no qual o estudante participa ativamente da sua gênese; vi-reais-artificiais: os reais são relacionados com as necessidades da sociedade. Os artificiais não estão relacionados diretamente às necessidades da sociedade, mas são usados ou servem para responder a interesses acadêmicos, escolares, científicos ou à curiosidade especulativa (LOPES, 1994). Pozo e Crespo (1998) classificam os problemas em escolares, científicos e do cotidiano. Os escolares podem ter caráter de uma investigação fechada, em que os procedimentos e os recursos são dados pelo professor, cabendo ao aluno à tarefa de elaborar suas conclusões. Os científicos são resolvidos por uma comunidade científica e os do cotidiano surgem das experiências de cada indivíduo.



conhecimentos obtidos nos últimos três séculos se deve ao emprego do método experimental, que pode ser considerado como o método por excelência das Ciências Naturais. A Base Nacional Comum Curricular- BNCC (2018), apesar de trazer a experimentação não aborda os aspectos epistemológicos para a organização do Ensino de Ciências e, com isso, acaba tratando a experimentação com o objetivo de complementar de forma empírica uma dada teoria (LEITE; RITTER, 2017). Esta ideia vem sendo criticada na área, pois ainda há uma visão salvacionista da experimentação neste documento normativo (FERREIRA; GOI; MEDEIROS, 2021).

No entanto, a abordagem por meio da experimentação se tratada como investigativa pode motivar alunos a (re)significar seu conhecimento inicial, problematizá-los e levá-los na direção de construir conhecimentos mais abrangentes e consistentes, por meio das mediações feitas pelos professores, tornando a aprendizagem mais relevante, uma vez que tem a possibilidade de discutir os resultados. É importante destacar que o experimento não seja utilizado com a certeza prévia de algum resultado, pois sua falha alimenta o exercício de reflexão e da busca por respostas, promovendo a prática educativa.

O professor espera um tipo de resultado quando propõe uma atividade prática, porque sempre tem uma intencionalidade ao escolhê-la. A respeito da intencionalidade do professor Gonçalves e Galiuzzi (2004) apontam, que desse modo, é importante que a escolha da atividade experimental seja um aspecto relevante nos processos ensino e de aprendizagem.

Na perspectiva de construção de conhecimento, as atividades experimentais se diferem do que se propunha quando foram implantadas nas escolas brasileiras. No Brasil, a experimentação iniciou nas escolas com um viés científico em busca de novas tecnologias, sem a preocupação com a aprendizagem. Esse pode ter sido o motivo de os laboratórios de Ciências serem pouco utilizados nas escolas, tendo em vista que a formação inicial dos professores de Ciências não possui características que vem ao encontro das expectativas que a experimentação se propunha inicialmente. Esse olhar inicial da Ciência para as atividades experimentais dificulta o entendimento da experimentação como artefato pedagógico ou como uma ferramenta para ensinar Ciências. Para o Ensino de Ciências a metodologia eficaz não é unicamente a experimentação com viés científico, ou a experimentação com viés educativo, mas aquela capaz de contemplar as diferentes aprendizagens em sala de aula.

Pensar na experimentação como um viés metodológico é uma possibilidade para a aprendizagem com significados e o professor deve ser o articulador desse processo, propondo discussões e reflexões que possam contribuir com a construção do conhecimento relevante e de caráter duradouro. É importante perceber as diferentes abordagens que se dá à experimentação para que possa contemplar as expectativas e os objetivos de cada professor. O papel do professor não é fornecer explicações prontas, mas fazer boas perguntas, problematizar as observações,



fazendo-os reconhecer a necessidade de outros conhecimentos para interpretar os resultados experimentais.

Nessa mesma linha de pensamento, Cachapuz, *et al.* (2005) afirmam que a imaginação deve ser exercitada de maneira que contribua para uma situação de questionamentos e transformações, que é a proposta da experimentação de cunho investigativa. Assim, a experimentação pode contribuir para a qualidade no Ensino de Ciências, na apresentação de situações-problema de forma a auxiliar na construção do conhecimento, bem como na vida dos alunos.

METODOLOGIA

Esta pesquisa é de natureza qualitativa (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). Os dados foram produzidos por uma mestranda em Ensino de Ciências de uma universidade pública do Estado do Rio Grande do Sul e alguns (Pr1,2 e 3) dos problemas produzidos (Quadro 1) foram aplicados pela pesquisadora em uma turma de Nono Ano em uma escola da rede pública de Caçapava do Sul, RS, sendo que os demais estão disponíveis em um e-book, que faz parte do produto educacional de dissertação que podem servir de subsídios para outros professores da Educação Básica usar em suas aulas de Ciências da Natureza.

Os problemas aqui apresentados foram analisados de acordo com a classificação apresentada na literatura (WATTS, 1991; POZO; CRESPO, 1998), bem como, são destacados alguns pontos sobre os problemas implementados pela mestranda (problemas P1, P2 e P3).

Quadro 1: Blocos de problemas de Ciências da Natureza

Bloco A-Pr1- Os métodos de separação de misturas são utilizados para separar um ou mais componentes de uma mistura heterogênea ou homogênea, formada por sólidos ou líquidos. Neste processo de separação vale ressaltar que pelo menos um dos componentes da mistura apresenta propriedades magnéticas. No Brasil, é um método muito utilizado na área de processamento ou purificação de minérios, assim como na separação de componentes metálicos presentes no lixo que podem ser reciclados. Alguns exemplos de produtos obtidos a partir desta separação são: Cobalto, Ferro, Níquel, etc. Diante desta informação, que tipos de substâncias podem ser encontrados em áreas de mineração? Escolha uma área de mineração e demonstre experimentalmente como procederia para separar as substâncias que estão envolvidas nesta mistura.

Pr2- Os processos mecânicos são utilizados na separação de misturas heterogêneas nos casos em que não for necessário nem uma transformação física. Muitos desses processos são rudimentares, mas tem aplicações importantes. Existem várias formas de separação das substâncias químicas das misturas devido às diferenças físicas entre os compostos, são exemplos de formas de separação de misturas: destilação, filtração, evaporação, separação magnética. Tendo uma amostra de água de um rio que contém sais dissolvidos, areia, pedra, barro, plásticos, óleo de cozinha, madeira, etc., como poderia ser feita essa separação? Demonstre experimentalmente os processos utilizados para separar as misturas deste rio.

Pr3- Mistura é qualquer sistema formado de dois ou mais componentes puros, podendo ser homogênea ou heterogênea, conforme apresente ou não as mesmas propriedades em qualquer parte de sua extensão em que seja examinada. Encontramos algumas técnicas de separação de misturas em muitas situações cotidianas, como nas colheitas de alimentos como trigo e arroz, na construção civil, na mineração de ouro. Qual é o processo manual de separação de partículas formado por uma mistura de sólidos? Você poderia demonstrar de maneira prática esse evento?



Bloco B-Pr4-O Solo desempenha funções diversificadas e fundamentais como as seguintes, base de fixação e nutrição da vida vegetal, fonte essencial para produção de alimentos e matérias-primas, fonte de recurso, armazenamento de combustíveis fósseis e receptor de resíduos, sabemos que a formação dos solos é um processo muito lento, tem uma longa duração e segue diversas etapas. Os fatores externos, como o vento, a água, a temperatura e os seres vivos, vão ao longo do tempo, desgastando o solo e as rochas, provocando a sua fragmentação e alteração química. No processo de formação dos solos, temperatura e precipitação influenciam na desagregação da rocha e consistência dos terrenos, como chamamos esse processo de degradação? Como poderia demonstrar experimentalmente as diferentes formas deste processo?

Pr5-O solo é composto por Areia, calcário, argila, matéria orgânica, ar e água. A camada de areia é muito permeável e existem espaços entre as partículas da areia, permitindo que entre ar e água com mais facilidade. O solo é a camada mais superficial da crosta, é composto por sais minerais dissolvidos na água intersticial, organismos e rochas em decomposição. A partir de estudos podemos observar que existem diferentes tipos de solo, como seria a demonstração de estes tipos de solo, citando, exemplificando e reconhecendo as suas diferenças?

Pr6- Existe um tipo de solo que tem a argila como matéria-prima muito utilizada em construções, esse tipo de solo possui partículas muito pequenas. Como os espaços entre os grãos também são muito pequenos, eles retêm mais água. Assim este solo costuma ficar encharcado após uma chuva, o que melhora o seu manuseio. Quando está seco e compacto, sua porosidade diminui ainda mais, tornando-o duro e ainda menos arejado. Possui consistência fina e é impermeável a água este solo passa por transformações até chegar ao seu destino final, diga qual esse tipo de solo e de acordo com o processo de transformação desse solo, como ele chega ao material utilizado por construtores? Como ocorre este processo de transformação?

Bloco C- Pr7-O planeta Terra está passando por grandes transformações ambientais, na grande maioria decorrente da interferência antrópica (do homem). Em relação ao tema, um problema ambiental bastante discutido atualmente é o efeito estufa, mas este processo dentro de determinada faixa, é de vital importância à manutenção da vida na Terra. A espécie humana contribui para o aumento do efeito estufa, que é um fenômeno natural onde a luz do sol passa por certos gases atmosféricos, como o dióxido de carbono, o metano e o gás carbônico, porém parte do calor que deveria ser devolvida à atmosfera fica presa, acarretando o aumento térmico do ambiente. Nos últimos dois séculos, o desenvolvimento da sociedade industrial e o crescimento explosivo da população humana tem causado impactos sobre a natureza. Dentre esses impactos ambientais destacamos o descontrole do efeito estufa, efeito este que é um mecanismo atmosférico natural que mantém o planeta aquecido nos limites de temperatura necessários à preservação da vida, porém, devido à queima de florestas e a exagerada utilização de combustíveis fósseis, este problema tem se acentuado. Como pode-se destacar as principais causas e efeitos desse descontrole no aquecimento terrestre?

Pr8-Uma questão importante atualmente, é a do lixo. Sobre esse assunto, podemos considerar que um dos materiais principais de reciclagem no Brasil são os metais. Desses, são exemplos de recicláveis latas de alumínio e tampas de metal, é sabido que, entre outros problemas, o lixo acarreta e agrava o risco de enchentes nas cidades por entupirem os bueiros de escoamento de água e esgoto. Como consequência da preocupação mundial com o lixo, foi criado globalmente o conceito dos três R: reduzir, reciclar e reutilizar, sendo um grande desafio, pois, um dos maiores problemas da atualidade é o lixo. O homem colocando o lixo para o lixo, ou jogando-o em terrenos baldios, resolve o seu problema individual, não se dando conta que as áreas de lixo nas cidades estão cada vez mais escassas e que o lixo jogado nos terrenos baldios favorece o desenvolvimento de animais transmissores de doenças. A preservação do meio ambiente, o lixo deve ser considerado como uma questão de toda a sociedade não é um problema individual. Cada um de nós, brasileiros, produz mais ou menos 500 gramas de lixo todos os dias. Parece pouco, mas é só fazer as contas. Todos os dias, esse lixo vira muitas toneladas. Para resolver esse problemão, a reciclagem é uma boa alternativa, quais os materiais que podem ser reciclados? Como poderia ser solucionado o problema do excesso de lixo em sua localidade?

Pr9-A preocupação com sustentabilidade ambiental no país tem crescido bastante nas últimas décadas, principalmente a partir da década de 1990. Por conta da grande área territorial e da localização, o Brasil é um país com muita diversidade, possuindo vários ecossistemas e reservas naturais que precisam ser preservados. Sustentabilidade ambiental é o uso dos recursos naturais de forma responsável, para garantir que continuem existindo e possam ser aproveitados pelas próximas gerações. A preocupação com a sustentabilidade é fundamental para reduzir problemas ambientais como poluição, efeito estufa, aquecimento global, extinção de animais e vegetais e o fim de recursos naturais. Um dos maiores desafios para aplicar as medidas de sustentabilidade ambiental é encontrar um equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e social de um país e a preservação do meio ambiente. A preocupação com a sustentabilidade do meio ambiente surgiu na década de 1970, quando a necessidade da preservação do meio ambiente começou a chamar atenção.



A percepção dos prejuízos que resultaram do aumento da industrialização, iniciado no século XIX com a Revolução Industrial, foi determinante para a compreensão dessa necessidade. Para entender a sustentabilidade, ela é baseada na união dos três focos mais afetados: ambiente, sociedade e economia. Como poderia exemplificar o conceito de sustentabilidade na realidade? Quais os benefícios que o desenvolvimento sustentável traz ao meio ambiente e quais medidas precisam ser adotadas?

Bloco D- Pr10-O corpo humano passa por diversas fases de desenvolvimento ao longo da vida. Essas fases são infância, adolescência, idade adulta e velhice. A adolescência é a fase da vida que mais apresenta mudanças físicas, com a transformação dos órgãos genitais, com o aumento dos pelos no corpo e com o desenvolvimento do aparelho reprodutor. Sobre a sexualidade na adolescência, as meninas durante a fase da adolescência, passam a ter um período fértil, onde são produzidos os óvulos. Se esses não forem fecundados serão eliminados através do ciclo menstrual. Os meninos engrossam a voz, seus testículos e pênis crescem, passam a ter ereção, processo necessário somente para a eliminação dos Espermatozoides. Através da união destes gametas ocorre o início da concepção da vida, uma gestação e esse momento de união entre os gametas femininos e masculinos é conhecido como? Como podemos evitar uma gestação que não foi desejada?

Pr11- Caso um óvulo seja fecundado, através da entrada do espermatozoide em seu interior, acontecerá então o processo de gestação ou gravidez. Durante a gravidez o corpo da mulher sofre alterações como o aumento dos seios, devido à produção do leite materno, o crescimento do abdome e o alargamento dos quadris, espaços necessários para o bebê se alojar enquanto se desenvolve. Enquanto estiver dentro da barriga da mãe, através do alantoide e da vesicular coriônica rica em vitelo, o bebê receberá todos os nutrientes necessários para o seu desenvolvimento, desde que a mãe tenha uma alimentação bem nutritiva. Após o nascimento o aleitamento materno é de suma importância para o desenvolvimento da criança que depende exclusivamente da mãe, quais fatores este aleitamento pode favorecer na vida desta criança?

Pr12-A reprodução humana é um processo que depende do trabalho em conjunto do sistema genital do homem e da mulher, a união do núcleo do ovócito com o núcleo de um único espermatozoide formará a célula-ovo que começará a se dividir e dará origem ao embrião. A principal função dos sistemas reprodutores é a produção de células reprodutoras ou gametas. a reprodução humana acontece através da relação sexual, quando ocorre a fertilização interna. Com fecundação o espermatozoide se encontra com o ovócito e ocorre a fusão dos núcleos masculino e feminino, formando a célula-ovo. Aproximadamente em que fase o embrião passa a ser chamado de feto? A gestação é marcada por semanas, e o médico geralmente calcula a data provável em que a criança nascerá. Como este cálculo é realizado?

Bloco E

Pr13-A curiosidade natural do ser humano o leva a explorar o ambiente que o cerca, observando, analisando, realizando experiências, procurando saber o porquê das coisas. Nesta atividade, exploradora e investigativa, ele observa os fenômenos químicos e físicos para conhecer melhor a natureza. Na ciência, um fenômeno é simplesmente uma transformação sofrida pela matéria. Basicamente existem dois tipos principais de fenômenos pesquisando podemos diferenciá-los e compreender melhor. Procure reconhecer, nas situações cotidianas citadas a seguir, quais envolvem fenômenos físicos e quais envolvem fenômenos químicos, qual a diferença entre os fenômenos citados acima? como podemos destacar, diferenciar e conceituar cada um destes fenômenos?

Pr14-Para a produção de utensílios domésticos, como pratos, panelas e canecas, usam-se porcelana, ferro, alumínio, vidro e plástico. Se você observar objetos do cotidiano, como, por exemplo, uma mesa, perceberá que esta pode ser constituída de ferro, madeira, fórmica, granito e/ou mármore. Um copo pode ser constituído de alumínio, vidro ou plástico. No nosso cotidiano, encontramos os elementos químicos abaixo: alumínio, ouro, ferro, prata, cobre. A constituição da matéria começou a ser estudada na Grécia Antiga. Empédocles, na tentativa de entender os fenômenos naturais, propôs que toda a matéria era formada por quatro elementos: terra, fogo, água e ar. Já, Aristóteles aprimorou a sua ideia ao atribuir a esses elementos qualidades como seco ou úmido e quente ou frio. Entretanto, o conceito da partícula que forma a matéria, foi formulado pelos filósofos gregos Leucipo e Demócrito, que acreditavam que toda a matéria era formada por pequenas partículas indivisíveis. Qual o nome destas partículas que compõe a matéria e quais modelos (teóricos e experimentais), bem como propriedades e composição foram estudadas e descobertas pelos cientistas?

Pr15-Enquanto energia interna se refere à energia total de todas as moléculas dentro do objeto, o calor é a quantidade de energia que flui de um corpo para outro espontaneamente devido à diferença de temperatura. O calor é uma forma de energia, mas é energia em trânsito. O calor não é propriedade de um sistema. No entanto, a transferência de energia como calor ocorre no nível molecular como resultado de uma diferença de temperatura. Considerando um bloco de metal em alta temperatura, que consiste em átomos que oscilam intensamente em torno de suas posições médias.



A baixas temperaturas, os átomos continuam a oscilar, mas com menos intensidade. Se um bloco mais quente de metal é colocado em contato com um bloco mais frio, os átomos intensamente oscilantes na borda do bloco mais quente emitem sua energia cinética para os átomos menos oscilantes na borda do bloco mais frio. Nesse caso, há transferência de energia entre esses dois blocos e o calor flui do bloco mais quente para o mais frio por essas vibrações aleatórias. Em geral, quando dois objetos são colocados em contato térmico, o calor flui entre eles até que entrem em equilíbrio um com o outro. Quando existe uma diferença de temperatura, o calor flui espontaneamente do sistema mais quente para o sistema mais frio. A transferência de calor ocorre de que maneira? Como demonstrar de forma prática esta situação?

Fonte: As autoras (2022).

ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Os problemas elaborados se caracterizam como problemas abertos (P7, P8), Fechados (P5, P11 e P12) e problemas semiabertos ((P1, P2, P3, P4, P6, P9, P10, P13, P14, P15), predominando os semiabertos. Os problemas fechados, na concepção de Watts (1991) são aqueles que têm uma única resposta, os semiabertos mais que uma resposta e os abertos abrangem um maior número de respostas.

Observa-se que os problemas produzidos foram organizados com o objetivo de articular a experimentação com a situação-problema, porém a mestrandia produziu problemas teóricos, contabilizando 7 dos 15 produzidos (P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12), sendo que os demais ((P1, P2, P3, P4, P5, P13, P14, P15) são teóricos X experimentais. Isso corrobora com as pesquisas de Goi (2014), quando revela que os professores têm preferência em produzir problemas teóricos, mesmo fazendo um esforço para produzir problemas experimentais, talvez isso aconteça devido os professores ter uma resistência ao usar o laboratório de Ciências, preferindo, na maioria das vezes implementar atividades teóricas em sua prática docente.

Apesar da importância da experimentação no contexto escolar, alguns pesquisadores evidenciam o pouco uso do laboratório neste espaço e quando são utilizados seguem um roteiro tradicional de laboratório, com ausência de perguntas investigativas. As perguntas e as condições para resolvê-las são fundamentais (SASSERON, 2013), bem como o trabalho na concepção de investigação (BRASIL, 2000, CACHAPUZ *et al.*, 2005)

Os problemas produzidos foram, em sua maioria, produzidos a partir dos conteúdos escolares, sendo que das 15 situações elaboradas, 10 são classificadas como escolares (P1, P2, P3, P4, P5, P10, P11, P13, P14, P15) e 5 são problemas que envolvem questões do Cotidiano (P6, P7, P8, P9, P12). Entre os conteúdos escolares destaca-se: métodos de separação de misturas (P1, P2, P3), formação do solo (P4), tipos de solo (P5), gestação (P10), nutrientes (P11), fenômenos químicos e físicos (P13), Matéria, atômica (P14) e transferência de calor (P15). Quanto às questões do cotidiano pode-se observar as seguintes temáticas, composição do solo (P6), aquecimento global (P7), meio ambiente, lixo e reciclagem (P8), sustentabilidade (P9),



etapas da gestação (P12). Esta classificação vem encontro aos referencias de Pozo e Crespo (1998).

Todos os problemas produzidos são caracterizados como formais, ou seja, foram previamente pensados e apresentados com uma formulação desejada, ou seja, foram organizados e apresentados de forma escrita (WATTS, 1991). Bem como, são classificados como dados, pois o aluno não participou da gênese de sua produção, ou seja, o professor produziu seus problemas sem a inferência dos alunos.

Alguns dos problemas produzidos foram implementados durante um trabalho de produção de dados de mestrado, portanto três das situações (P1, P2 e P3) foram orientadas pela mestranda durante as suas aulas de Ciências no Ano em uma escola pública do Estado do RS. Na concepção de Watts (1991) um problema orientado caracteriza-se por uma estruturação das questões serem abordadas juntamente com o professor, ele dá sugestões, auxilia durante a resolução, porém não fornece respostas a situação-problema. As demais situações poderão ser livres ou orientadas, isso vai depender da escolha do professor ao implementar cada problema. Reitera-se que em um problema livre o professor não sugere nenhuma abordagem de orientação, apenas aguarda um dado resultado elaborado pelos alunos.

Alguns problemas produzidos têm características reais (P1, P2, P6, P7, P8, P9, P10), ou seja, foram organizados a partir da comunidade que resolveria tais situações, como exemplo P1 e P2 foram organizados de acordo com as características da região que à escola está inserida. Outros problemas (P3, P4, P5, P11, P12, P13, P14 e P15) são classificados como artificiais, pois “[...] não estão relacionados diretamente com a necessidade da sociedade, foram formulados para responder a interesses acadêmicos (escolares) e ou científicos específicos ou à curiosidade especulativa” (WATTS, 1991, p. 33).

A mestranda ao produzir as situações-problema utilizou o referencial psicológico de Jerome Bruner, almejando uma qualificação nos processos de ensino e de aprendizagem, Desse modo, elaborou os problemas valorizando os níveis de desenvolvimento dos alunos, levando em consideração que se pode ensinar qualquer assunto em diferentes fases do desenvolvimento de forma que os assuntos escolares devem ser estudados ao longo de anos, em níveis crescentes de complexidade e valorizando a maturidade dos indivíduos (BRUNER,1966).

Os problemas implementados pela mestranda (P1, P2, P3) revelaram que é necessário que o professor faça a descrição clara do problema, estabeleça as metas esperadas para a solução, administre o tempo esperado para a resolução e identifique a importância da tarefa em relação aos objetivos propostos. Também revelaram uma série de dificuldades por parte dos alunos mediante o trabalho desenvolvido, como: o pouco hábito de pesquisa, pouca motivação na realização das tarefas, falta de paciência, muitas dificuldades de interpretação dos problemas.



Porém, o trabalho implementado também evidenciou uma série de potencialidades, uma delas foi aproximar os alunos da realidade dos fenômenos que fazem parte do cotidiano, permitindo a correlação com os assuntos abordados em sala de aula. Ressalta-se a importância da inserção de situações cotidianas na vida escolar dos discentes, para que, a partir da compreensão dos conteúdos, possam colocar em prática o conhecimento adquirido em sala de aula no meio social em que vivem (BRASIL, 1999).

A utilização de uma atividade experimental demanda que o professor utilize diferentes estratégias que mantenham a atenção dos estudantes para a atividade proposta, de modo que se possa proporcionar aos alunos um espaço para reflexão e oportunidade para formulação de hipóteses, bem como a discussão a respeito dos conteúdos científicos que possam explicar os fenômenos trabalhados. Analisando este fato, a atividade experimental pode ser utilizada como uma estratégia que propicie a discussão, a curiosidade, a criticidade, a interpretação dos dados obtidos, o desenvolvimento de conceitos e aplicabilidade da teoria na prática, sempre relacionado ao cotidiano do aluno. A solicitação dos registros dos fenômenos observados, questionamentos e espaço que permitam aos próprios alunos participarem das etapas da atividade são uma forma de contribuição destas atividades (OLIVEIRA, 2010). Neste tipo de atividade pode-se tentar superar a visão de que as hipóteses podem ser testadas e provadas por meio da verificação, pois isso leva a uma visão simplista e absoluta da natureza das hipóteses científicas e da teoria da atividade experimental (CACHAPUZ *et al.*, 2005). Nessa perspectiva, Galiazzi e Gonçalves (2004) destacam que em todas as observações são as teorias que possibilitam uma interpretação e não o contrário. É preciso aprender observar, porque toda observação é feita a partir das teorias do observador, mesmo que implícitas (GALIAZZI; GONÇALVES, 2004 p. 327).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou apresentar uma série de problemas organizados por uma mestrandia, professora de Ciências da Natureza de uma escola pública que buscou formação continuada após anos de docência. Os problemas foram elaborados levando em consideração os conteúdos curriculares de Ciências da Natureza do Ensino fundamental, Anos Finais e analisados conforme a categorização de Watts, Pozo e Crespo. Os problemas são qualificados e mostraram potencial para serem aplicados na Educação Básica. Foram organizados a partir de uma perspectiva investigativa. Do ponto de vista educacional, o uso de metodologias ativas pode garantir vantagens no aprendizado e pode ser um auxiliar quando utilizada em conjunto com estratégias institucionais adequadas as necessidades de cada contexto, a utilização de abordagens diferenciadas para as aulas pode ser potencializadoras para aprender Ciências.



REFERÊNCIAS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**, Brasília, Ministério da Educação, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Semtec. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/Semtec, 2000.

BRASIL. **PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS: Ensino Médio**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília, 1999.

BRUNER, Jerome Seymour. **Toward a Theory of Instruction**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1966.

CACHAPUZ, A. *et al.* **A necessária renovação do ensino das ciências**. 2005.

CHIN, C.; CHIA, Li - Gek. Aprendizagem baseada em problemas: usando as perguntas dos alunos para conduzir a construção do conhecimento. **Educação científica**, v. 88, n. 5, pág. 707-727, 2004.

FERREIRA, M.V, S.; GOI, M.E. J; MEDEIROS, D. R. CONTRIBUIÇÕES DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS INVESTIGATIVAS NO ENSINO DE QUÍMICA DA EDUCAÇÃO BÁSICA. **Revista Ciências & Ideias ISSN: 2176-1477**, p. 61-78, 2021.

GALIAZZI, M. C.; GONCALVES, F. P.; A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em química. **Química Nova**, 2004, n.27, 326-331.

GOI, M. E. J. **Formação de professores para o desenvolvimento da metodologia de resolução de problemas na educação básica**. 2014. 267 f. Tese (Doutorado em Educação) –Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

LEITE, R. F.; RITTER, O. M. S. Algumas representações de ciência na BNCC–Base Nacional Comum Curricular: área de Ciências da Natureza. **Temas & Matizes**, v. 11, n. 20, p. 1-7, 2017.

OLIVEIRA, Jane Raquel Silva. A perspectiva sócio-histórica de Vygotsky e suas relações com a prática da experimentação no ensino de Química. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 3, n. 3, p. 25-45, 2010.

POZO, Juan Ignacio. **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, v. 3, 1998.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, p. 49-67, 2015.

WATTS, Mike. **The Science of Problem-Solving: a Practical Guide for Science Teachers**. London: Cassell, 1991.